



DIAGNOSTIC DES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Elaboration d'une méthode de diagnostic à l'échelle d'un territoire de SCOT

*Etude de cas pour les communes de la Dracénie et du Cœur du
Var*

Mai 2009

hervé gomila

docteur en écologie
consultant en environnement

140, rue paradis
13006 marseille

tél.

04 91 37 83 04

e-mail/net

herve.gomila@wanadoo.fr
www.hervegomila.net

Cartographie
et
SIG



Sommaire

1.	Contexte et objectifs de l'étude	5
	Espèces indicatrices et continuums écologiques	8
1.1.	Définitions préalables	8
1.2.	Caractéristiques de l'aire d'étude	8
1.2.1.	Localisation géographique	8
1.2.2.	Place dans les grandes unités naturelles du département du Var	9
1.2.3.	Principaux enjeux de conservation du patrimoine naturel	10
1.3.	Choix des espèces indicatrices pour l'analyse	12
1.3.1.	Espèces pour lesquelles l'aire d'étude est prépondérante	13
1.3.2.	Espèces cibles, espèces indicatrices et espèces compagnes	14
1.4.	Méthode de construction des continuums écologiques	15
1.4.1.	Structures de paysages associées aux espèces	15
1.4.2.	Données utilisées	17
1.4.3.	Principes de délimitation des continuums	21
1.5.	Résultats	25
1.5.1.	Le continuum forestier	25
1.5.2.	Le continuum semi-ouvert	35
1.5.3.	Le continuum -ouvert	43
1.5.4.	Le continuum hygrophile	49
2.	Diagnostic : enjeux, fragilités et menaces	58
2.1.	Evaluation des enjeux fonctionnels des continuums	58
2.1.1.	Méthode de synthèse	58
2.1.2.	Résultats	59
2.1.3.	Essais de hiérarchisation	67
2.2.	Recherche des fragilités	76
2.3.	Caractérisation des menaces	81

3.	Approches prospectives	86
3.1.	Mise en évidence de l'accroissement de la pression sur les milieux.....	87
3.2.	Les isolats	89
3.3.	Exemples d'application	91
4.	Principes de la méthode proposée	94

1. Contexte et objectifs de l'étude

La fragmentation des milieux naturels représente, avec l'artificialisation des espaces et les pollutions diffuses, l'une des causes actuelles majeures d'érosion de la biodiversité. La Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Provence Alpes Côte d'Azur est consciente des enjeux liés à ce phénomène, particulièrement prégnant dans une région où la pression due à l'urbanisation, aux grandes infrastructures, à différents usages telle la fréquentation touristique s'exerce de façon importante sur les espaces naturels. Aussi la DREAL s'est-elle engagée dans l'élaboration et la mise à disposition d'outils méthodologiques basés sur les enseignements de l'écologie du paysage, dans l'objectif d'aider les aménageurs à élaborer des projets et des documents de planification prenant en compte les fonctionnalités essentielles des paysages naturels.

En 2008, la DREAL a ainsi mis en ligne, sur son site Internet, une méthode dynamique et prospective d'analyse de la fragmentation des milieux naturels. Son utilisation permettra d'éclairer les conséquences des choix d'aménagement sur la fragmentation des milieux.

Toutefois, on ne saurait s'arrêter au constat d'une fragmentation des milieux qui va en augmentant : il faut aller plus loin et, en préservant ou en restaurant la connectivité des paysages naturels, répondre aux besoins de déplacements, de migration, de dispersion et de brassage génétique des populations d'espèces. Ce sera l'objet de la mise en œuvre, aux diverses échelles d'aménagement des territoires, de la trame verte et bleue découlant de l'engagement 73 du Grenelle de l'environnement.

Au préalable, l'étude de la trame verte et bleue nécessitera d'appréhender les enjeux de connectivité des territoires et de spatialiser les fonctionnalités écologiques. C'est à cette question que se propose de répondre la présente étude, qui développe une méthode de diagnostic des continuités écologiques. L'étude répond à plusieurs exigences :

- la méthode doit être à la hauteur des enjeux de biodiversité de la région PACA. Le choix a été fait de partir du besoin des espèces qui représentent donc le point d'entrée de l'analyse. L'une des particularités de l'étude est notamment de prendre en compte la flore, qui présente en PACA une grande diversité et des spécificités avec un nombre élevé d'espèces endémiques. En fonction de leurs exigences, les espèces ont été regroupées par affinités pour les grands types de milieux caractéristiques de l'aire d'étude retenue.
- la méthode doit être pragmatique et reproductible. L'utilisation de bases de données existantes (qu'il s'agisse de descripteurs de l'occupation du sol, de bases de données espèces et habitats) et d'outils SIG répandus chez les aménageurs et les bureaux d'études, l'identification de points d'arrêt dans la démarche, nécessitant des validations partagées, répondent à cette attente. Par exemple, le cortège d'espèces retenu pour affiner les fonctionnalités spatiales des différents continuums présents sur le territoire d'étude et effectuer une hiérarchisation spatiale doit-il faire l'objet d'une argumentation et d'une validation partenariale.

Avec le présent guide, la DREAL poursuit une production méthodologique qui, en articulation avec d'autres approches conduites par le MEEDDAT et ses partenaires, contribuera à nourrir l'élaboration du Schéma régional de cohérence écologique voulu par le Grenelle de l'environnement.

Equipe d'étude

Hervé GOMILA, docteur en écologie, consultant en environnement, partenaire du Conservatoire botanique national méditerranéen (Porquerolles). Pilotage de l'étude. Analyse de la flore et des habitats naturels.

Naturalia, bureau d'étude spécialisé sur la faune vertébrée. Analyse de la faune vertébrée, hors chiroptères

- Olivier PEYRE, Directeur du bureau Naturalia.

- Guy DURAND, consultant en environnement. Analyse de la faune vertébrée (hors chiroptères).

Groupe des Chiroptères de Provence, association régionale pour l'étude et la conservation des chiroptères

Emmanuel COSSON, coordinateur du GCP et Géraldine KAPFER, chargée de mission – Analyse des chiroptères

Elisabeth LAURIOL, cartographie et SIG – Mise au point des méthodes d'analyse et réalisation des cartographies

Pilotage

Sylvie BASSUEL, docteur en écologie - Responsable du pôle évaluation environnementale des projets et trame verte et bleue à la DREAL PACA

Composition du comité de suivi

DREAL / Service biodiversité, eau, paysages

François FOUCHIER, chef du service

Martine LE JEUNE, Sylvaine IZE, Colette CLAPIER (évaluation environnementale des projets)

Sophie BERLIN (biodiversité)

Dorothee MEYER (mission connaissance)

DREAL / Service territoires, évaluation, logement, aménagement

Virginie CAUSSE, Christophe FREYDIER (autorité environnementale documents d'urbanisme)

Michel FAURE (administrateur de données)

Services départementaux de l'Etat et organismes

Daniel NOUALS, DDAF du Var

Anabelle MARTIN, DDE du Var

Dominique GUICHETEAU, ONF

Michel NIVEAU, ONEMA

Daniel MATHIEU, ONCFS

Collectivités

Philippe GONDOLO, Espoir BOUVIER, Conseil régional PACA

Bénédicte DORE, Laetitia BANTWELL, Anne THEVENOT, Conseil général du Var (services nature et rivières)

Véronique MORSETTI, Julie HARS, Communauté d'agglomération Dracénoise

Experts et associations

Marcel BARBERO, professeur, CSRPN

François BOILLOT, Conservatoire botanique national méditerranéen

Philippe ORSINI, Muséum Toulon, Conseil général du Var

Antoine CATARD, Conservatoire études des écosystèmes de Provence

Benjamin KABOUCHE, Amine FLITTI, Ligue pour la protection des oiseaux PACA

Espèces indicatrices et continuums écologiques

1.1. Définitions préalables

Le présent rapport utilise plusieurs termes classiquement employés dans les disciplines s'inspirant de l'écologie du paysage. Nous proposons les définitions suivantes pour la terminologie employée :

Continuum écologique : ensemble des milieux favorables à une espèce ou un groupe d'espèces dans une aire donnée. On y distingue une ou plusieurs zones nodales, des zones périphériques et des corridors.

Zone nodale (= noyaux de diversité, réservoirs...) : entité spatiale offrant la plus grande disponibilité de ressources et de niches écologiques pour qu'une espèce ou un groupe d'espèces puisse maintenir des populations viables.

Zone périphérique (= zones tampon, zones d'extension...) : zones de moindre attractivité pour une espèce ou un groupe d'espèces, mais pouvant être utilisées temporairement ou en complément des zones nodales. Il s'agit généralement de zones placées autour des zones nodales ou des corridors, qui assurent les transitions avec les « zones d'exclusion », défavorables aux espèces.

Zone d'exclusion : entité spatiale ne présentant aucune potentialité d'usage ou d'accueil pour une espèce ou un groupe d'espèces, voire même des conditions létales pour ces espèces.

Corridor : éléments qui assurent des liaisons fonctionnelles entre écosystèmes ou entre différents habitats d'une espèce, permettant sa dispersion et sa migration : structure linéaire (haies, bords de chemins, rives et cours d'eau, etc.), structures en « gué » (ou « pas japonais ») liées à la présence d'éléments relais ou îlots-refuges (mares, bosquets, etc.).

Réseau écologique : ensemble des continuums sur un territoire donné.

1.2. Caractéristiques de l'aire d'étude

1.2.1. Localisation géographique

La zone d'étude couvre deux territoires de SCoT :

- l'« Aire Dracénoise », d'une superficie de 712 km².
- le « Coeur du Var », d'une superficie de 450 km²

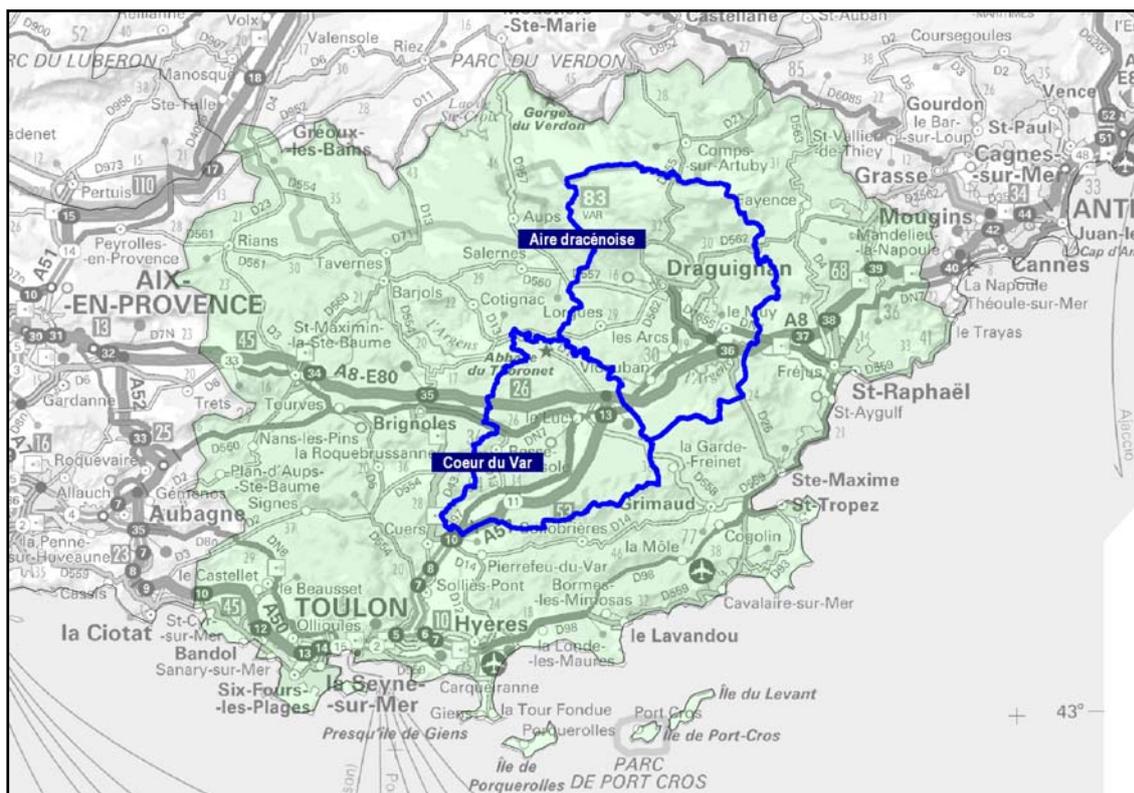


Fig. 1 : Place de l'aire d'étude dans le département du Var

1.2.2. Place dans les grandes unités naturelles du département du Var

Les territoires du Cœur du Var et de l'Aire dracénoise se situent dans la zone de transition entre Provence calcaire et Provence cristalline. Ils englobent une partie de la dépression permienne dans laquelle s'inscrit la plaine des Maures, les piémonts nord-occidentaux du massif des Maures et les basses collines calcaires du Centre Var qui encadrent le bassin de l'Argens. Au nord, l'Aire dracénoise s'étend jusqu'aux piémonts de Canjuers, qui se rattachent aux milieux montagnards du Haut Var. Vers l'est, la limite du territoire englobe une partie de la Colle du Rouet, massif cristallin qui assure les transitions avec l'Estérel. Au sud, le Cœur du Var se prolonge jusqu'aux terminaisons orientales de la chaîne de la Sainte Baume (barre de Saint-Quinis, collines de Rocbaron).

La diversité des substrats géologiques fait de ce territoire l'un des plus diversifiés du département du Var en termes de formations végétales :

- sur les affleurements siliceux de la plaine et du massif des Maures : chênaies lièges mésophiles, chênaies lièges xérophiles, ripisylves à aulne glutineux, pinèdes de Pin maritime, pinèdes de Pin parasol, maquis, cistaies, pelouses annuelles sur arènes granitiques, pelouses écorchées sur rochers, pelouses hygrophiles le long des berges des vallons et des mares temporaires...
- sur les collines calcaires de Cabasse et du Thoronet : chênaies vertes et chênaies pubescentes enrésinées par le pin d'Alep, garrigues xérophiles, pelouses à Brachypode de Phénicie, pelouses thermo-xérophiles...

Concernant les paramètres bioclimatiques, le territoire englobe un grand nombre de types de végétations liées à l'étage méditerranéen (chênaies vertes, chênaies lièges et formations de substitution), à l'étage supraméditerranéen (chênaies pubescentes), voire à l'étage montagnard (pinèdes de pin sylvestre).



Fig. 2 : Place de l'aire d'étude dans les grandes unités naturelles du département du Var

1.2.3. Principaux enjeux de conservation du patrimoine naturel

Le territoire étudié recèle quelques uns des plus hauts lieux de la biodiversité provençale, notamment :

La plaine des Maures : ce site d'un intérêt biologique et écologique exceptionnel se traduit par l'abondance des populations d'espèces remarquables, rares et protégées, localement en grande densité. Les mares et ruisseaux temporaires y montrent un développement très important et abritent des cortèges très originaux : ces milieux constituent le principal noyau de la population de renoncule de Révelière (*Ranunculus revelieri* subsp *rodiei*), espèce endémique du Var, associée aux cortèges très originaux de thérophytes hygrophiles. En mosaïque avec les réseaux hydriques, les pelouses sèches sur dalles gréseuses, les maquis, les suberaies sèches et les pinèdes de pin parasol composent avec les vignobles des mosaïques d'une très grande diversité floristique et faunistique. La Tortue d'Hermann, la Cistude d'Europe, la Grenouille agile, le Lézard ocellé, le Petit Rhinolophe, la Magicienne dentelée ou encore le Rollier d'Europe figurent parmi les espèces les plus prestigieuses qui exploitent cet espace.

Les piémonts et ubacs du massif des Maures. Ces versants montrent une trame forestière dominante avec des noyaux de forêts matures peu fréquents dans l'aire d'étude. Avec les vallons à écoulement temporaire ou avec les vallons forestiers, ces îlots forestiers anciens jouent un rôle important dans la conservation de nombreuses espèces.

Les mares temporaires de la Provence (Besse et Flassans-sur-Issole) constituent les uniques stations d'Armoise de Molinier (*Artemisia molinieri*), espèce endémique de ces milieux, qui accueillent bien d'autres raretés floristiques.

Le bois de Palayson et la Colle du Rouet forment des entités cristallines riches en biotopes originaux, particulièrement intéressants par les alternances de milieux humides temporaires (cupules, mares, ruissellements...), de milieux secs (dalles de rhyolites, arènes siliceuses, rocailles) et de formations forestières et arbustives. La Renoncule de Révelière (*Ranunculus revelieri* subsp. *rodie*), associée à de très nombreuses espèces hygrophiles annuelles, est emblématique de la qualité exceptionnelle de cette entité. Les réseaux humides de ces milieux abritent la quasi-totalité des espèces d'amphibiens du Var dont certains sont d'un intérêt national ou régional, particulièrement le Pélobate cultripède et la Grenouille agile. Les populations de Cistude d'Europe et les peuplements d'odonates sont également remarquables dans ces milieux humides. Sous les pins parasols, la Tortue d'Hermann se rencontre dans son habitat de prédilection dans le Var. Les zones ensoleillées sont particulièrement attractives pour le Lézard ocellé. Enfin, la présence du Petit Rhinolophe est avérée dans cette zone.

Les piémonts du Plan de Canjuers, en continuité des hauts plateaux, constituent un réservoir de biodiversité entre les Alpes et la Méditerranée. La qualité des milieux ouverts y permet le maintien d'une avifaune remarquable, avec des espèces comme l'Outarde canepetière, la Pie-grièche écorcheur, l'Oedicnème criard ou le Busard cendré. En continuité avec les espaces montagnards plus septentrionaux, le site est favorable au Loup et au Lynx. Les mosaïques de peuplements permettent le maintien de stations botaniques remarquables liées aux milieux secs, aux milieux rocheux, aux milieux forestiers et aux milieux humides.

Les gorges de Châteaudouble préfigurent les communautés rupicoles des Gorges du Verdon et de l'Artuby, avec des stations de deux espèces prestigieuses endémiques : la Sabline de Verdon et la Raiponce de Villars. Ce secteur est particulièrement important pour les peuplements de Chauves-souris, notamment pour le Murin de Bechstein et la Barbastelle d'Europe.

La plaine du fleuve Argens représente une entité écologique importante dans le Var, tant par la richesse des espèces présentes que par son rôle de corridor écologique majeur. L'Argens offre une zone d'alimentation et de gîtes pour de nombreuses espèces de chauves-souris patrimoniales (Murin de Bechstein, Grand Rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Murin de Capaccini). La ripisylve joue un rôle écologique de premier plan pour ces espèces, mais également pour les peuplements aviens. Parmi les espèces les plus intéressantes figurent le Rollier d'Europe (assez commun), le Lorient d'Europe ou le Pic épeichette. L'herpétofaune et l'entomofaune ne sont pas de reste avec le Lézard ocellé, le Petit-mars changeant et la Proserpine dans les milieux secs, la Cistude d'Europe dans les réseaux humides.

Les collines de bordure de la dépression permienne jouent un rôle d'écotone remarquable entre Provence calcaire et Provence cristalline. Les formations xérophiles sont les plus intéressantes, avec des espèces comme l'Astragale épineux, le Sainfoin de Crète, l'Amaranthe trifide et de nombreuses orchidées.

Ces secteurs prestigieux sont inclus dans les périmètres des espaces naturels remarquables du département du Var (ZNIEFF et sites Natura 2000 notamment).

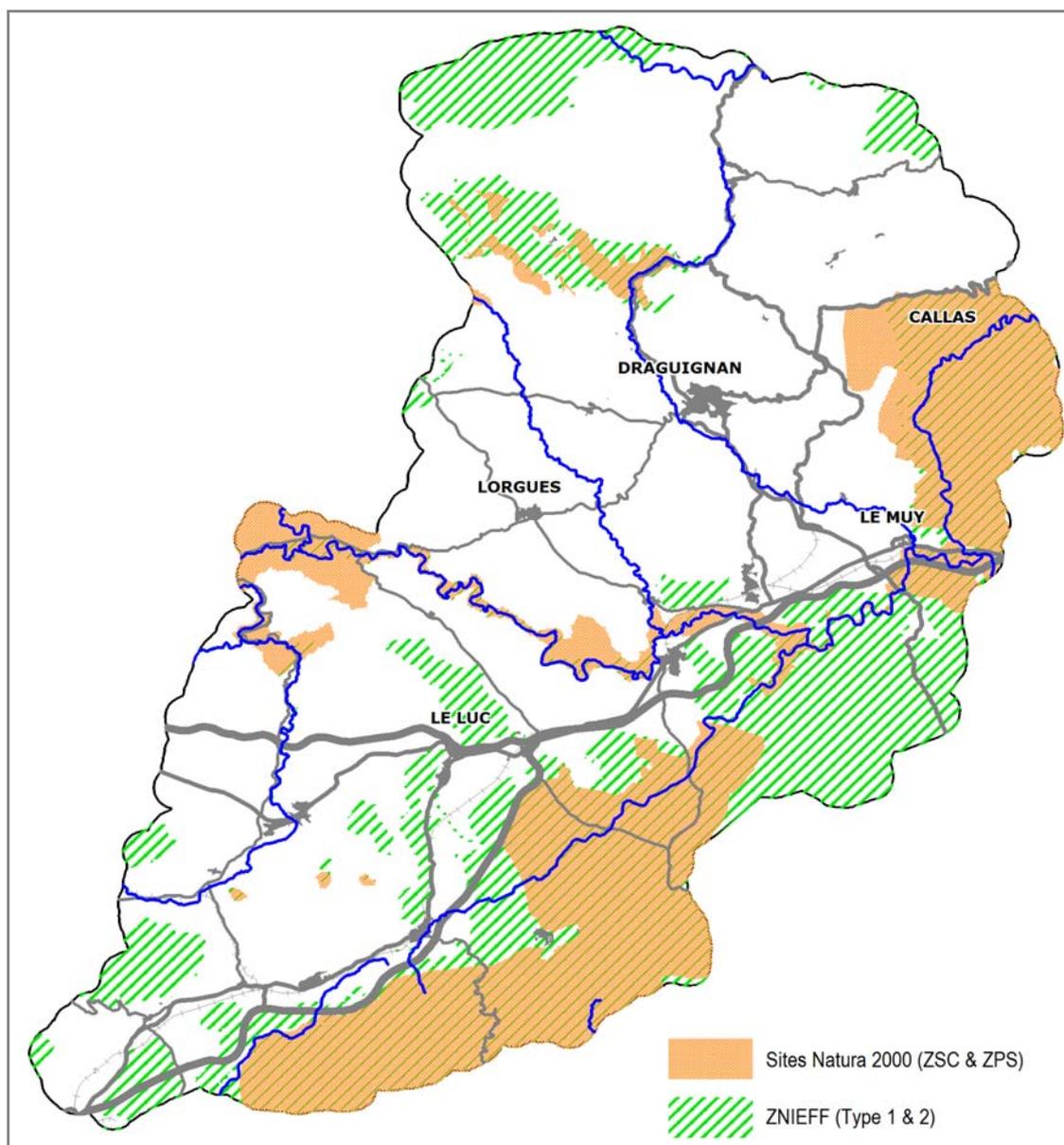


Fig. 3 : Répartition des espaces naturels remarquables dans l'aire d'étude

1.3. Choix des espèces indicatrices pour l'analyse

Dans le cadre de la présente étude, les zones de continuités écologiques sont définies comme les éléments du paysage assurant des possibilités suffisantes de déplacement, de dispersion et de migration des espèces. L'espèce constitue le point d'entrée de l'analyse : par la connaissance de son autoécologie, l'espèce renseigne sur les structures de paysage nécessaires à son maintien dans une aire géographique ; par son statut patrimonial, elle indique les enjeux de conservation de ses biotopes.

1.3.1. Espèces pour lesquelles l'aire d'étude est prépondérante

L'aire d'étude revêt principalement trois types d'intérêt pour les espèces :

- Intérêt conservatoire : il se rapporte aux espèces patrimoniales, pour lesquelles la qualité des milieux a des répercussions directes sur la **conservation** des populations. Cet aspect renvoie à la notion de responsabilité du territoire concerné au regard de la survie des espèces ciblées.
- Intérêt fonctionnel : il se rapporte à l'organisation des milieux naturels favorables au maintien de niveaux d'échanges favorables entre populations et à la dispersion des individus. Cet aspect se traduit par la notion de **perméabilité** du territoire pour l'ensemble des espèces et par la **porosité** des obstacles lorsque ceux-ci se présentent.
- Intérêt dynamique : il se rapporte aux potentialités en termes d'extension ou de reconquête d'espèces présentes en marge de l'aire d'étude ou dans sa périphérie. Cet intérêt est lié au niveau de **connectivité** au sein des continuums et avec leur périphérie.

a) Espèces pour lesquelles ce secteur du département a une responsabilité en terme de conservation des populations

Herpétofaune : la Tortue d'Hermann trouve dans l'aire étudiée l'essentiel de ses populations nationales. La survie de l'espèce en France passe par la conservation de ces noyaux et par le maintien des possibilités d'échanges entre les sous-populations. Le Pélobate cultripède, la Grenouille agile, la Cistude d'Europe et le Lézard ocellé figurent parmi les autres espèces de l'herpétofaune à plus fort enjeu de conservation.

Chiroptères : l'aire d'étude est sans doute l'un des plus riches espaces de la région PACA, grâce à une très grande diversité de milieux. L'aire d'étude est particulièrement importante pour le Murin de Bechstein ou pour le Murin de Capaccini (espèce rare en Europe, uniquement présente en région méditerranéenne en France, avec 2 colonies de reproduction sur la zone pour seulement 4 connues en région PACA et 30 % des effectifs français). Bien d'autres espèces de chiroptères présentent des enjeux élevés : Barbastelle d'Europe, Petit Rhinolophe, Murin à oreilles échanquées, Minioptère de Schreibers, Petit Murin, Grand Murin, Grand Rhinolophe et Rhinolophe euryale, très localisé.

Avifaune : concernant les oiseaux, l'intérêt provient essentiellement d'espèces telles que l'Aigle royal, le Rollier d'Europe, le Blongios nain ou le Bruant Ortolan.

Flore : avec un très grand nombre de stations d'espèces protégées, l'aire étudiée est particulièrement importante pour la conservation de la diversité floristique. Les espèces les plus prestigieuses sont représentées avant tout par les espèces endémiques strictes de l'aire d'étude (Renoncule de Révelière et Armoise de Molinier) et par les endémiques provençales (Sabline du Verdon, Raiponce de Haller). Les habitats les plus riches, qui accueillent de très grands nombres d'espèces remarquables sont surtout liés aux réseaux hydriques temporaires (communautés hygrophiles des mares temporaires sur terrains acides ou calcaires), aux pelouses sèches (diversité des orchidées par exemple) et aux zones humides.

b) Espèces mobiles dans l'aire d'étude, qui exigent un bon niveau de perméabilité

Les espèces pour lesquelles les corridors seront particulièrement importants concernent le Murin de Bechstein, la Barbastelle d'Europe, le Petit Rhinolophe, le Grand Rhinolophe, le Rhinolophe euryale, le Murin à oreilles échanquées et le Murin de Capaccini. D'autres espèces plus communes sont aussi très concernées par la qualité des corridors d'un paysage. Ce sont des espèces au vol lent et qui se

déplacent généralement au-dessus de la végétation arbustive et arborée comme les Oreillards, la plupart des Murins et dans une certaine mesure, les Pipistrelles commune et pygmée, D'une manière générale, toutes les espèces de chauves-souris qui transitent par le territoire au cours de leur cycle vital, nécessitent un bon niveau de perméabilité paysagère.

c) Espèces en dynamique dans l'aire d'étude, qui exigent un bon niveau de connectivité

Les espèces en expansion, dont la dynamique peut être favorisée par le maintien des continuités écologiques sur le territoire, sont principalement représentées par le Lynx et le Loup. La dynamique naturelle de ces espèces, associée à des lâchers de repeuplement pour le lynx, les conduit aujourd'hui à reconquérir progressivement d'anciens territoires. En expansion depuis les massifs alpins, le Loup et le Lynx profitent des grands massifs boisés peu fréquentés, riches en espèces-proies, pour descendre progressivement vers le sud.

1.3.2. Espèces cibles, espèces indicatrices et espèces compagnes

L'analyse des continuités écologiques s'appuie sur les exigences des espèces en termes d'organisation des paysages. Cette organisation des paysages doit répondre aux objectifs de conservation des espèces, de fonctionnalité des écosystèmes et de dynamique des populations, tel que décrit précédemment. Ces paramètres permettent de définir les **critères de sélection** des espèces pertinentes pour l'analyse :

Intérêt patrimonial : espèces pour lesquelles la région PACA, le département du Var et les territoires des SCoT étudiés ont une responsabilité particulière. Exemple : la Tortue d'Hermann

Représentativité : espèces représentatives des grands types de peuplements faunistiques et floristiques qui caractérisent le Cœur du Var et l'Aire Dracénoise. Exemple : la Cistude d'Europe

Dynamique des populations : espèces présentant de fortes potentialités de dispersion, dans le contexte paysager actuel. Exemple : le Loup

Niveau de connaissance : espèces pour lesquelles les distributions sont bien connues à l'échelle des territoires étudiés. Exemple : la Renoncule de Révelière.

Correspondance espèce – échelle de l'aire d'étude : espèces à large distribution dont les populations sont susceptible d'établir des connexions, au sein de l'aire d'étude et avec la périphérie. Exemple : les chiroptères.

En fonction de ces critères sont retenues :

Des espèces cibles : espèces patrimoniales pour lesquelles le territoire est important.

Ex : Renoncule de Révelière, Tortue d'Hermann, Murin de Capaccini, Loup d'Europe

Des espèces indicatrices : espèces bénéficiant de bonnes connaissances en termes de distribution sur le territoire et présentant des exigences écologiques proches de celles des espèces cibles. L'utilisation de ces espèces permet de compenser le manque de données sur les espèces difficilement observables.

Ex : les grands ongulés pour évaluer les habitats favorables au Lynx.

Remarque : pour les espèces patrimoniales disposant d'une pression d'observation élevée, le recours aux espèces indicatrices n'est pas nécessaire Ex : Cistude d'Europe

Des espèces compagnes : le choix des espèces cibles et des espèces indicatrices doit être représentatif de l'ensemble de la biodiversité caractéristique du territoire étudié. Aux espèces cibles et aux espèces indicatrices sont associées des cortèges d'espèces compagnes qui partagent les mêmes continuums.

Ex : Renoncule de Révelière, associée aux cortèges des végétaux hygrophiles éphémères des mares et ruissellements temporaires.

Le choix des espèces retenues pour l'analyse devra faire l'objet d'une concertation avec les spécialistes des différentes espèces et des milieux. **Ce point d'étape devra être validé par un comité de pilotage.**

1.4. Méthode de construction des continuums écologiques

L'autoécologie de chacune des espèces renseigne sur les habitats et sur les organisations paysagères qui assurent la conservation des populations et qui permettent les échanges fonctionnels.

1.4.1. Structures de paysages associées aux espèces

L'analyse des données relatives au patrimoine naturel de l'aire d'étude conduit à définir quatre grands continuums écologiques, qui modélisent la plus grande partie des situations de l'aire d'étude : continuum forestier, continuum semi-ouvert (garrigues, maquis et friches), continuum ouvert et continuum hygrophile.

Type de continuum	Espèces indicatrices	Typologie
Continuum forestier	Grands ongulés	Trames forestières
	Petit Rhinolophe	Trames forestières
	Murin à oreilles échancrées	Trames forestières
	Barbastelle d'Europe	Forêts matures
	Murin de Bechstein	Forêts matures
	Laïche d'Hyères	Forêts matures acidiphiles
	Pivoine officinale	Chênaies supraméditerranéennes
Continuum semi-ouvert	Grand Rhinolophe	Landes et parcours
	Tortue d'Hermann	Mosaïques
	Guimauve pâle	Friches
	Ciste crépu	Maquis
Continuum ouvert	Petit Murin	Pelouses, prairies, landes avec bosquets
	Pie-grièche écorcheur	Pelouses, prairies, landes avec bosquets
	Gagée de Bohême	Pelouses écorchées sur dalles siliceuses
	Ophrys calcicoles	Pelouses sèches et parcours
Continuum hygrophile	Murin de Capaccini	Cours d'eau et ripisylve
	Loriot d'Europe	Ripisylves
	Cistude d'Europe	Réseaux hydriques thermophiles
	Flore des mares temporaires	Mares temporaires calcicoles et acidiphiles
	Flore des prairies humides	Prairies humides et bas-marais du Haut-Var

Chacun des quatre continuums peut être caractérisé par des espèces indicatrices, des espèces cibles et des espèces compagnes.

Espèces utilisées pour caractériser le continuum forestier

	Espèces indicatrices	Espèces patrimoniales visées	Espèces compagnes
Mammifères	Grands ongulés (Chevreuil, Sanglier, Chamois)	Loup d'Europe, Lynx d'Europe	Petits carnivores (Martre, Fouine, Blaireau...) Insectes xylophages Avifaune forestière (Autour des palombes, Hibou moyen-duc, Chouette hulotte, Pic noir...)
	Petit Rhinolophe, Murin à oreilles échancrées	Petit Rhinolophe, Murin à oreilles échancrées	Grand Rhinolophe, Rhinolophe euryale, Minioptère de Schreibers Chiroptères des zones forestières d'âge intermédiaire
	Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein	Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein	Grand Murin Chiroptères de forêts matures
Flore	Laïche d'Hyères	Laïche d'Hyères	Cortèges forestiers mésophiles acidiphiles (massif des Maures)
	Pivoine officinale	Pivoine officinale	Cortèges floristiques forestiers supraméditerranéens du Haut Var

Espèces utilisées pour caractériser le continuum semi-ouvert

	Espèces indicatrices	Espèces patrimoniales visées	Espèces compagnes
Mammifères	Grand Rhinolophe	Grand Rhinolophe	Très grand nombre d'espèces de chauves-souris
Herpétofaune	Tortue d'Hermann	Tortue d'Hermann	Lézard ocellé, Couleuvre de Montpellier Pie-grièche méridionale, Pie-grièche à tête rousse, Engoulevent d'Europe
Flore	Guimauve pâle	Guimauve pâle	Groupements des friches
	Ciste crépu	Ciste crépu	Cortèges des fruticées thermophiles silicoles

Espèces utilisées pour caractériser le continuum ouvert

	Espèces indicatrices	Espèces patrimoniales visées	Espèces compagnes
Mammifères	Petit Murin	Petit Murin	Très grand nombre d'espèces de chauves-souris
Avifaune	Alouette lulu, Pipit rousseline	Pie-grièche écorcheur	Fauvette pitchou, Bruant ortolan, Pie-grièche méridionale Diverses espèces de papillons
Flore	Gagée de Bohème	Gagée de Bohème	Peuplements ouverts sur dalles gréseuses
	Ophrys pl sp	Ophrys pl sp	Cortèges pelouses sèches calcicoles

Espèces utilisées pour caractériser le continuum hygrophile

	Espèces indicatrices	Espèces patrimoniales visées	Espèces compagnes
Mammifères	Murin de Capaccini	Murin de Capaccini	Très grand nombre d'espèces de chauves-souris
Avifaune	Loriot d'Europe, Pic épeichette	Rollier d'Europe	Sittelle torchepot, Pic épeiche, Milan noir, Bondrée apivore, Troglodyte mignon Diane Couleuvre d'Esculape, Couleuvre verte et jaune, Aeschnes plsp...
Herpétofaune	Cistude d'Europe	Cistude d'Europe	Anguille, Barbeau méridional Grenouille agile, Crapaud commun, Pélobate cultripède. Couleuvre vipérine, Couleuvre à collier Cincle plongeur, Bergeronnette des ruisseaux, Martin-pêcheur d'Europe
Flore	Espèces des mares temporaires acidiphiles méditerranéennes	Renoncule de Révelière	Flore et habitats des zones humides temporaires de Provence siliceuse
	Armoise de Molinier, Hélotrope couché, Etoile d'eau...	Armoise de Molinier	Flore et habitats des zones humides temporaires de Provence calcaire
	Orchis punaise, Orchis à fleurs lâches	Orchis punaise, Orchis à fleurs lâches	Flore des zones humides fraîches

1.4.2. Données utilisées

Données utilisées pour définir l'organisation des paysages

Un des objectifs assignés à la méthodologie étant de limiter les investigations de terrain, seules les bases de données disponibles et immédiatement mobilisables ont été utilisées. Elles permettent de couvrir la zone d'étude à une échelle de 1/25 000 au maximum. Cette échelle est pertinente dans le cadre de la présente étude au regard de la zone d'étude traitée ici (2 territoires de ScOT). Il sera nécessaire d'adapter le niveau de précision des données recueillies aux dimensions du territoire étudié. A l'échelle d'un département ou d'une région, l'analyse de vastes périmètres peut être suffisante. En revanche, à l'échelle d'une commune où l'étude d'espèces à faible capacité de dispersion peut s'avérer pertinente, les données devront être complétées par un recueil de données approfondi, par des photo-interprétations et par des analyses de terrain.

Les tableaux suivants recensent les données utilisées ainsi que leurs principales caractéristiques, le descriptif détaillé des nomenclatures est placé en annexe de ce rapport :

Les fonds de référence

Base de données	Contenu	Espace couvert	Utilisation	Intérêt et limite
SCAN 25	Carte 1/25 000 scannée	Ensemble de la zone d'étude	Fond de référence	Donne une vision globale de la zone d'étude, mais ne peut être utilisé que comme fond de plan.

Base de données	Contenu	Espace couvert	Utilisation	Intérêt et limite
BD ORTHO	Photographie aérienne numérique	Ensemble de la zone d'étude	Fond de référence	Représentation détaillée de la réalité du terrain qui ne peut être utilisée que comme fond de plan à grande échelle.
BD ALTI	Représentation des altitudes sous forme d'un semis de points cotés (tout les 50 m) ou sous forme d'image	Ensemble de la zone d'étude	Permet de créer des couches dérivées : pente, exposition.	Les données ne peuvent être exploitées qu'avec un logiciel spécialisé. La maille de 50 mètres s'avère insuffisante dès que l'on souhaite faire des zooms à des échelles supérieures au 1/25 000.

Les données ayant servi à identifier et délimiter les continuums

Base de données	Contenu	Espace couvert	Utilisation	Intérêt et limite
Inventaire forestier national IFN	Cartographie des formations végétales principalement arborées réalisée à des fins d'exploitation forestière	Ensemble de la zone d'étude	Définition des zones constituant les continuums forestiers, semi-ouverts et ouverts	Le recensement de l'inventaire forestier est conçu à des fins d'exploitation forestière et n'est pas destiné à une étude des milieux naturels. Il est donc nécessaire de procéder à une analyse détaillée des postes de la nomenclature pour rattacher les différents zonages à l'un ou l'autre des continuums. L'échelle de saisie des données entraîne parfois des décalages lorsque la couche est superposée à des données au 1/25 000. Les données pour un même secteur géographique peuvent provenir de campagnes de cartographie réalisées à des dates différentes.
BD CARTHAGE	Réseau hydrographique, bassins versants, points d'eau	Ensemble de la zone d'étude	Les cours d'eau permanents ainsi que les points d'eau correspondant à des plans d'eau ont été utilisés pour définir les éléments constituant le continuum hygrophile.	Base de données disponible sur l'ensemble du territoire français et dont l'échelle est compatible avec la plupart des autres bases de données utilisables au 1/25 000. La géométrie associée aux objets (les cours d'eau sont représentés sous forme de polygones et les plans d'eau sous forme de points) nécessite un travail complémentaire de photo-interprétation pour délimiter leur emprise au sol. Les descripteurs associés aux objets nécessitent parfois une analyse détaillée afin de valider leur pertinence.
SDENE du Var (Schéma directeur des espaces naturels à enjeux)	Localisation des éléments clés du milieu naturel du Var	Ensemble des Milieux Naturels des POS et PLU dans toute l'aire d'étude	Délimitation des zones à enjeux majeur et fort intégrées dans tous les continuums	Base de données non diffusée au moment de la réalisation de l'étude. Territoire couvert incomplet : ne prend pas en compte les zones agricoles ni certains secteurs urbanisables pouvant jouer un rôle clé dans les continuums.

Base de données	Contenu	Espace couvert	Utilisation	Intérêt et limite
Inventaire des zones humides du Var	Localisation des zones humides et de leur espace de fonctionnalité	Ensemble de la zone d'étude	Complète les données relatives au continuum hygrophile.	Les limites de l'espace de fonctionnalité englobent des milieux secs périphériques, qui jouent un rôle de tampon important pour la qualité des zones humides, mais qui peuvent exagérer les surfaces du continuum hygrophile. Ne prend pas en compte les cours d'eau comme ZH
OCSOL_PACA 2006	Base de données sur l'occupation du sol réalisée à partir de techniques de télédétection et d'une nomenclature type dérivée de la nomenclature Corine Land Cover et adaptée à la région PACA	Ensemble de la zone d'étude	Délimitation du continuum ouvert à partir des zones agricoles et les zones naturelles ouvertes en complément des données IFN	Les limites des zonages sont très grossières et ne se superposent pas exactement au scan 25. Des erreurs d'interprétation peuvent se révéler lors de la superposition des zonages avec la BD ORTHO.
Corine Land Cover	Base de données sur l'occupation du sol réalisée sur la base d'une nomenclature type, stable dans le temps	Ensemble de la zone d'étude	Vérification des limites et de la nomenclature de OCSOL_PACA.	Les limites des zonages sont plus précises que celles de la base de données OCSOL_PACA. Mais les données disponibles sont anciennes (2000).
Natura 2000 des plaines Maures	Cartographie des habitats établie dans le cadre de la réalisation du Docob de la plaine des Maures	Plaine des Maures	Caractérisation plus précise du continuum forestier et du continuum ouvert dans la plaine des Maures.	Données très précises sur le plan géographique et sémantique. Perte de la qualité sémantique lorsqu'elles sont intégrées aux autres données moins précises.

Les données ayant servi à identifier les obstacles et les pressions sur les continuums :

Base de données	Contenu	Espace couvert	Utilisation	Intérêt et limite
BD CARTO	Limites administratives, hydrographie, réseau routier et ferroviaire, occupation du sol, grands équipements, toponymie	Ensemble de la zone d'étude	La couche limite administrative a servi à délimiter la zone d'étude, la couche réseau routier a permis de distinguer les différentes catégories de routes, obstacles pour la plupart des continuums.	Produit de base pouvant servir de fond de référence Le réseau routier est représenté sous forme de polygones et ne tient pas compte de l'emprise réelle au sol.

Base de données	Contenu	Espace couvert	Utilisation	Intérêt et limite
OCSOL PACA	Base de données sur l'occupation du sol réalisée à partir de techniques de télédétection et d'une nomenclature type dérivée de la nomenclature Corine Land Cover et adaptée à la région PACA	Ensemble de la zone d'étude	Identification des zones artificialisées	Les limites des zonages sont très grossières et ne se superposent pas exactement au scan 25. Des erreurs d'interprétation peuvent se révéler lors de la superposition des zonages avec la BD ORTHO.
POS PLU GENERALISES	Représentation au 1/25 000 des limites des zonages des documents d'urbanismes	Ensemble de la zone d'étude	Identification des zones urbaines denses constituant des obstacles pour les continuums. Identification des zones vouées à l'urbanisation et qui constitueront des zones d'obstacles et de pressions futures.	Permet d'avoir une vision prospective globale au 1/25 000. Pour certaines communes, il s'agit d'une prospective déjà atteinte. Pas d'information sur la mise à jour

Données utilisées pour localiser la distribution des espèces remarquables

Recueil de données générales

Données issues des inventaires du patrimoine naturel : inventaire des ZNIEFF, inventaire des sites éligibles au réseau Natura 2000, données recueillies dans le cadre de l'élaboration du Schéma départemental des espaces naturels à enjeux du Var (SDENE)

Données relatives à l'élaboration du Docob de la Plaine des Maures

Recueil de données spécifiques

Pour les oiseaux : atlas interactif des oiseaux nicheurs de PACA (LPO), publications récentes des associations de protection de la Nature (Feuillets naturalistes de Provence...), commentaires et remarques de naturalistes varois : Philippe Orsini (Muséum de Toulon), Dominique Guicheteau (ONF)...

Pour les reptiles et les amphibiens : informations recueillies dans le cadre du Plan de Restauration de la Tortue d'Hermann, du SDENE

Pour les mammifères (hors chiroptères) : informations communiquées par Philippe Orsini, conservateur du muséum de Toulon, diverses publications émanant du monde cynégétique

Pour les Chiroptères : base de données du GCP (environ 15 000 données régionales). L'aire d'étude est assez mal connue d'une manière générale avec des différences importantes selon les secteurs.

Pour la flore : base de données du Conservatoire botanique national méditerranéen : requête sur la distribution des espèces patrimoniales (espèces protégées, espèces du Livre rouge de la flore menacée de France (T1), espèces déterminantes pour les ZNIEFF). Base de données Inflovar : requête sur la distribution des espèces hygrophiles.

1.4.3. Principes de délimitation des continuums

Pour l'identification et la délimitation des continuums

Les données nécessaires à la délimitation de chaque continuum ont été extraites des différentes bases de données (essentiellement IFN et Docob Plaine des Maures).

Chaque unité disponible dans ces cartographies a été affectée à un des quatre continuums. Les zones artificielles (zones urbaines, infrastructures...) ont été considérées comme obstacles et ne sont intégrées à aucun des continuums.

Remarque : une catégorie des bases de données peut être affectée à plusieurs continuums. Exemple : les boisements lâches à clairières herbacées, retenus pour le continuum forestier et pour le continuum ouvert ; les pinèdes de Pin parasol sur maquis clairs et réseaux hydriques temporaires, retenus pour le continuum forestier, le continuum semi-ouvert et le continuum hydrophile. **Du fait de leur recouvrement partiel, la somme de tous les continuums dépasse donc 100%.**

Exemple

NOM	DEFINITION	Continuum forestier	Continuum semi-ouvert	Continuum ouvert	Continuum hydrophile
AUTRE	AUTRE TERRAIN OU TYPE DE FORMATION POUVANT COMPRENDRE DES PETITS BOISEMENTS ISOLES SITUES HORS DES SECTEURS FORESTIERS	X			
BOISEMENT LACHE DE FEUILLUS	PEUPEMENT CLAIRIERE (A COUVERT BOISE < 40%) OU IRRÉGULIER OU PEUPEMENT DE PRE-BOIS A COUVERT MAJORITAIREMENT DE FEUILLUS ET A VOCATION DE PRODUCTION	X		X	
BOISEMENT LACHE DE FEUILLUS (PROTECTION)	PEUPEMENT CLAIRIERE (A COUVERT BOISE < 40%) OU IRRÉGULIER OU PEUPEMENT DE PRE-BOIS A COUVERT MAJORITAIREMENT DE FEUILLUS ET A VOCATION DE PROTECTION	X		X	
BOISEMENT LACHE DE PINS	PEUPEMENT CLAIRIERE (A COUVERT BOISE < 40%) DE L'ETAGE MONTAGNARD AVEC COUVERT DES PINS >50% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X		X	
BOISEMENT LACHE DE PINS (PROTECTION)	PEUPEMENT CLAIRIERE (A COUVERT BOISE < 40%) DE L'ETAGE MONTAGNARD AVEC COUVERT DES PINS >50% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PROTECTION	X		X	
ESPACE VERT URBAIN	ESPACE VERT EN MILIEU URBAIN OU FORMATION BOISEE DE LOISIR OU A VOCATION TOURISTIQUE	X			
FUTAIE DE CHATAIGNIER (CHATAIGNERAIE A FRUITS)	PEUPEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE CHATAIGNIER >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			
FUTAIE DE CHENE-LIEGE	PEUPEMENT DE STRUCTURE (GENERALEMENT) FUTAIE A COUVERT DE CHENE-LIEGE >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			
FUTAIE DE CONIFERES INDIFFERENCIES	PEUPEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE CONIFERES DIVERS >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			
FUTAIE DE FEUILLUS INDIFFERENCIES (PROTECTION)	PEUPEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE FEUILLUS DIVERS >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PROTECTION	X			
FUTAIE DE FEUILLUS INDIFFERENCIES	PEUPEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE FEUILLUS DIVERS >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			
FUTAIE DE PIN D'ALEP	PEUPEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE PIN D'ALEP >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			

NOM	DEFINITION	Continuum forestier	Continuum semi-ouvert	Continuum ouvert	Continuum hydrophile
FUTAIE DE PIN MARITIME	PEUPELEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE PIN MARITIME >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			
FUTAIE DE PIN SYLVESTRE	PEUPELEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE PIN SYLVESTRE >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			
FUTAIE DE PIN SYLVESTRE (PROTECTION)	PEUPELEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE PIN SYLVESTRE >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PROTECTION	X			
FUTAIE DE PINS INDIFFERENCIES	PEUPELEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE PINS DIVERS >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			
FUTAIE DE PINS INDIFFERENCIES (PROTECTION)	PEUPELEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DE PINS DIVERS >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PROTECTION	X			
FUTAIE MIXTE (PROTECTION)	PEUPELEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DES FEUILLUS >25% DU COUVERT BOISE ET A COUVERT DES CONIFERES >25% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PROTECTION	X			
FUTAIE MIXTE DE CONIFERES ET FEUILLUS	PEUPELEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DES FEUILLUS >25% DU COUVERT BOISE ET A COUVERT DES CONIFERES >50% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			
FUTAIE MIXTE DE FEUILLUS ET CONIFERES	PEUPELEMENT DE STRUCTURE FUTAIE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET A COUVERT DES CONIFERES >25% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X			
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE PUBESCENT	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET COUVERT DE CHENE PUBESCENT >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PRODUCTION	X		X	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE PUBESCENT (PROTECTION)	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET COUVERT DE CHENE PUBESCENT >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PROTECTION	X		X	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE VERT	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET COUVERT DE CHENE VERT >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PRODUCTION	X		X	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE VERT (PROTECTION)	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET COUVERT DE CHENE VERT >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PROTECTION	X		X	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE-LIEGE	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET A COUVERT DE CHENE-LIEGE >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PRODUCTION	X		X	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE FEUILLUS INDIFFERENCIES	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DE FEUILLUS DIVERS >50% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION	X		X	

Les éléments appartenant à un même continuum ont été assemblés en une couche unique. Un travail de photo-interprétation utilisant la BD-ORTHO comme fond de plan a permis de compléter :

- le continuum forestier en y ajoutant les ripisylves et les réseaux de haies ;
- le continuum hydrophile, en y ajoutant l'emprise au sol des cours d'eau principaux et les ripisylves.

Les objets représentés sous forme de polygones (comme par exemple les cours d'eau secondaires) ont été transformés en polygones en leur associant une zone tampon de largeur fixe quelle que soit leur nature.

Pour l'identification des zones nodales et des zones périphériques

Pour chaque groupe d'espèces et chaque continuum, les milieux représentant des zones nodales et ceux représentant des zones périphériques ont été identifiés de façon à produire une carte par espèce (ou groupe d'espèces) et par continuum. Ce travail a nécessité une cotation de chaque unité de la base IFN au regard de l'exigence écologique des espèces considérées. La cotation utilisée a comporté 3 niveaux :

- 2 : unité IFN correspondant aux caractéristiques des zones nodales de l'espèce
- 1 : unité IFN ne correspondant pas aux caractéristiques des zones nodales mais permettant à l'espèce un transit ou une occupation temporaire. Ce sont les zones périphériques.
- 0 : unité IFN correspondant à une situation répulsive pour l'espèce

Exemple : attribution d'une typologie aux catégories définies par l'IFN, pour le Grand Rhinolophe

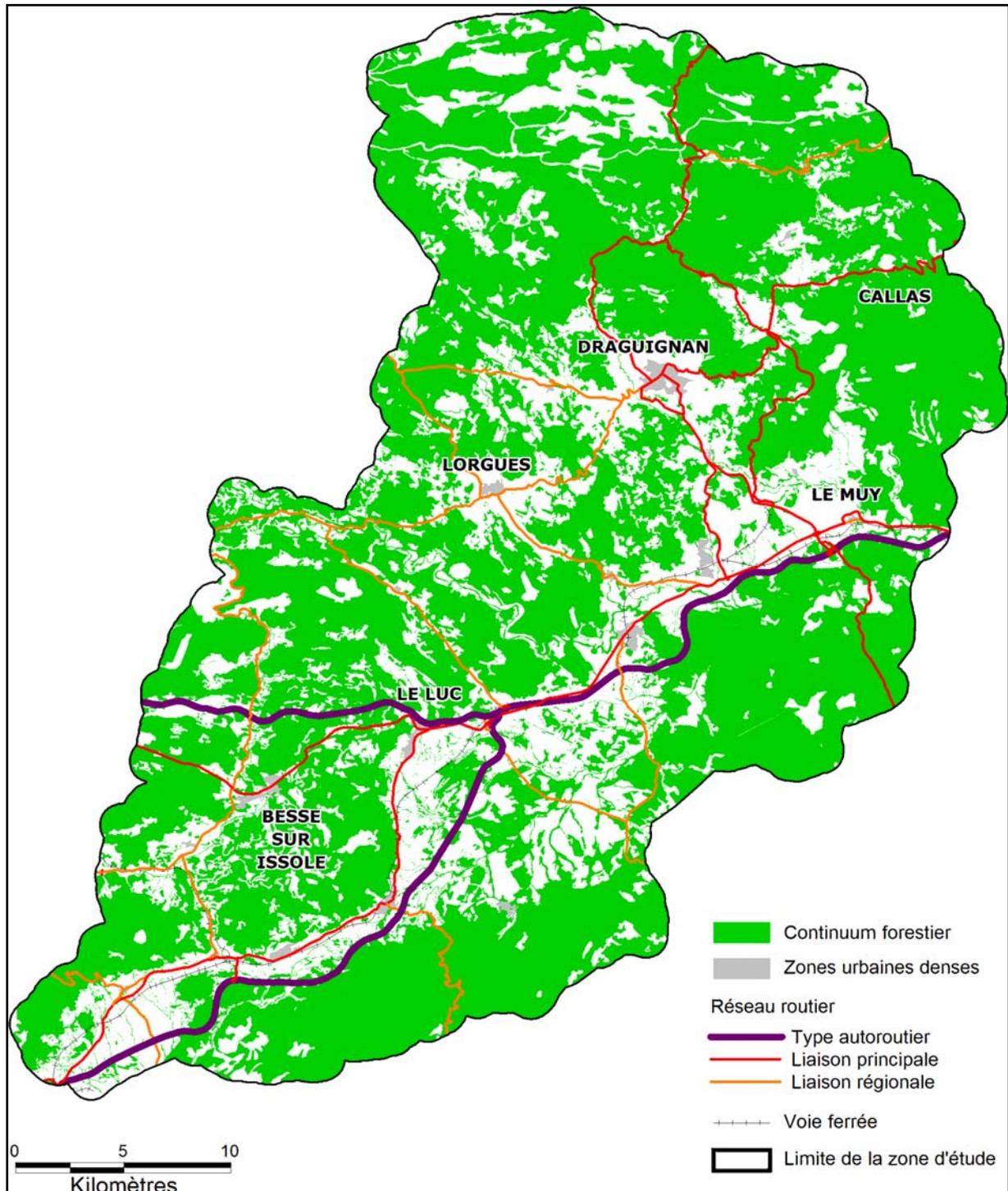
CATEGORIE (extrait)	DEFINITION	Continuum semi ouvert		
		Zone nodale	Zone périphérique	Zone d'exclusion
BOISEMENT LACHE DE FEUILLUS	PEUPEMENT CLAIRIERE (A COUVERT BOISE < 40%) OU IRREGULIER OU PEUPEMENT DE PRE-BOIS A COUVERT MAJORITAIREMENT DE FEUILLUS ET A VOCATION DE PRODUCTION		1	
BOISEMENT LACHE DE FEUILLUS (PROTECTION)	PEUPEMENT CLAIRIERE (A COUVERT BOISE < 40%) OU IRREGULIER OU PEUPEMENT DE PRE-BOIS A COUVERT MAJORITAIREMENT DE FEUILLUS ET A VOCATION DE PROTECTION		1	
BOISEMENT LACHE DE PINS	PEUPEMENT CLAIRIERE (A COUVERT BOISE <40%) DE L'ETAGE MONTAGNARD AVEC COUVERT DES PINS >50% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION		1	
BOISEMENT LACHE DE PINS (PROTECTION)	PEUPEMENT CLAIRIERE (A COUVERT BOISE <40%) DE L'ETAGE MONTAGNARD AVEC COUVERT DES PINS >50% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PROTECTION		1	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE PUBESCENT	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET COUVERT DE CHENE PUBESCENT >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PRODUCTION		1	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE PUBESCENT (PROTECTION)	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET COUVERT DE CHENE PUBESCENT >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PROTECTION		1	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE VERT	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET COUVERT DE CHENE VERT >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PRODUCTION		1	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE VERT (PROTECTION)	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET COUVERT DE CHENE VERT >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PROTECTION		1	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE CHENE-LIEGE	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS >50% DU COUVERT BOISE ET A COUVERT DE CHENE-LIEGE >50% DU COUVERT DES FEUILLUS ET A VOCATION DE PRODUCTION		1	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE FEUILLUS INDIFFERENCIES	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DE FEUILLUS DIVERS >50% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION		1	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE FEUILLUS INDIFFERENCIES (PROTECTION)	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES FEUILLUS DIVERS >50% DU COUVERT BOISE) ET A VOCATION DE PROTECTION		1	

CATEGORIE (extrait)	DEFINITION	Continuum semi ouvert		
		Zone nodale	Zone périphérique	Zone d'exclusion
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE PIN MARITIME	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DE PIN MARITIME >50% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PRODUCTION		1	
GARRIGUE OU MAQUIS BOISE DE PINS INDIFFERENCIES	GARRIGUE OU MAQUIS BOISE A COUVERT DES CONIFERES >50% DU COUVERT BOISE ET COUVERT DES PINS >50% DU COUVERT DES CONIFERES ET A VOCATION DE PRODUCTION		1	
GARRIGUE OU MAQUIS NON BOISE	LANDE DE PLUS DE 4HA SITUEE DANS OU EN BORDURE D'UN PEUPEMENT FORESTIER (HORS BOISEMENT LACHE) OU FORMANT LA DOMINANTE DU PAYSAGE ET SITUEE DANS LA ZONE PHYTOGEOGRAPHIQUE "ZONES MEDITERRANEENNES"	2		
GRANDE FORMATION PASTORALE	GRANDE FORMATION PASTORALE DE PLUS DE 4HA SITUEE DANS OU EN BORDURE D'UN PEUPEMENT FORESTIER OU FORMANT LA DOMINANTE DU PAYSAGE DANS LA ZONE PHYTOGEOGRAPHIQUE "MONTAGNES"	2		
GRANDE LANDE	LANDE DE PLUS DE 4HA SITUEE DANS OU EN BORDURE D'UN PEUPEMENT FORESTIER (HORS BOISEMENT LACHE) OU FORMANT LA DOMINANTE DU PAYSAGE ET SITUEE EN-DESSOUS DE LA LIMITE ALTITUDINALE DES FORETS	2		
TAILLIS DE CHENE VERT (PROTECTION)	PEUPEMENT DE STRUCTURE TAILLIS A COUVERT DE CHENE VERT >75% DU COUVERT BOISE ET A VOCATION DE PROTECTION			0

1.5. Résultats

1.5.1. Le continuum forestier

Répartition des milieux forestiers dans l'aire d'étude



Eléments pris en compte

Le continuum forestier est constitué :

- de toutes les zones occupées par une végétation arborée dense (source : IFN) ;
- des structures boisées linéaires : ripisylves et réseaux de haies (source : photo-interprétation).

Résultats

La carte montre la prédominance des espaces boisés sur les territoires étudiés. Le continuum forestier occupe 67% de la zone d'étude. Il est principalement composé des grandes masses forestières situées sur les zones de relief (versant des Maures et piémonts du plateau de Canjuers) mais également des très grandes étendues de taillis enrésinés, développés en reconquête d'espaces en déprises (ensemble des collines du Centre Var).

Limites de l'approche

La forte représentation spatiale du continuum forestier tend à masquer les autres continuums. Cette apparente homogénéité masque une grande diversité de situations. Notamment, les éléments du continuum forestier qui présentent les plus forts enjeux ne sont pas nécessairement ceux qui occupent les plus grands espaces (par exemple les enjeux liés aux ripisylves, comparés à ceux des taillis de reconquête). La complémentarité avec les autres continuums devra être intégrée dans les analyses conduites sur les espèces.

Tentatives pour caractériser les habitats forestiers matures :

Au sein de la trame forestière pionnière, les faciès les plus matures offrent des biotopes stables exploités par des cortèges très spécialisés, particulièrement parmi les oiseaux, les chauves-souris et les insectes. Afin d'identifier ces formations les plus évoluées, riches en vieux arbres pourvus de cavités, plusieurs démarches ont été testées :

◆ Un test croisant les pentes, l'orientation et les surfaces forestières a été conduit. La carte obtenue illustre surtout la localisation des secteurs à potentiel forestier élevé, mais reflète mal la réalité de terrain.

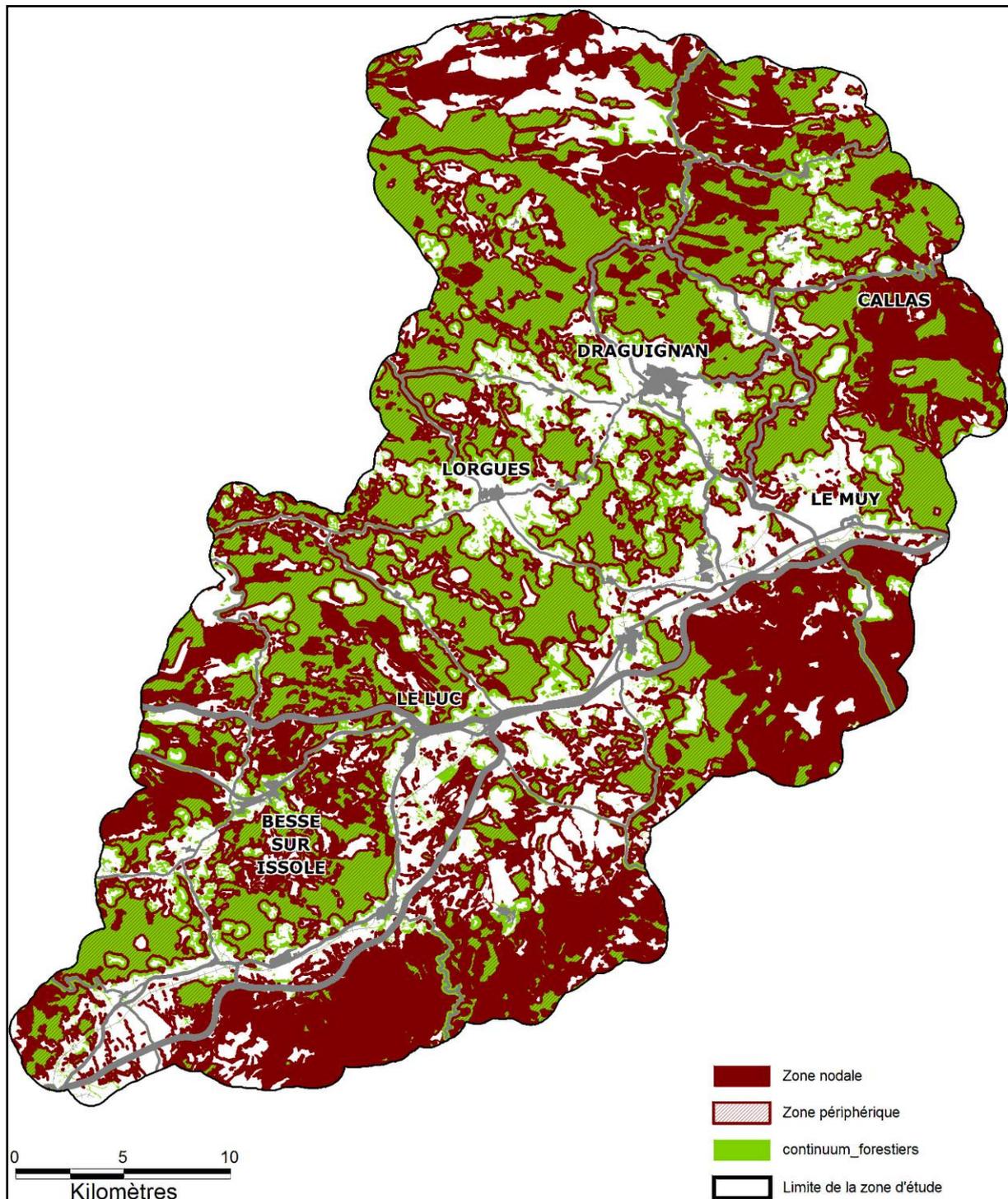
◆ L'utilisation des cartographies de zones parcourues par le feu a permis de mettre en évidence les zones épargnées par les incendies de forêt depuis plusieurs décennies. Là encore, les cartes obtenues reflètent mal la répartition des stations d'espèces forestières connues. Cette approche minimise notamment l'intérêt des suberaies et ne prend pas en compte leur capacité de résistance et leur résilience. Des habitats forestiers de bonne qualité peuvent se maintenir dans les suberaies, malgré le passage du feu.

◆ L'utilisation des cartes de Cassini permet de retrouver les secteurs qui ont connu une continuité forestière dans l'espace et dans le temps, donnant des indications sur les probabilités de présence de forêts matures (forêts avec des arbres âgés, un grand nombre de classes d'âge et des sols de type forestier). Deux types de difficultés ont toutefois entravé cette approche :

- la difficulté de calage des cartes Cassini sur les fonds l'IGN,
- la gestion de ces forêts : les modes de gestion sylvicoles ont souvent conduit à l'élimination des gros arbres et à des rajeunissements réguliers des peuplements. A l'inverse, les forêts pâturées, comme celle des Maures, n'étaient pas notées en forêts (figuré avec arbres isolés). Les potentialités d'y trouver de vieux arbres (châtaigniers, chênes-lièges...), importants pour le refuge de la faune, y demeure pourtant élevées.

Toutes ces approches sont complémentaires et peuvent être combinées. Ce travail n'a pas donné de résultats probants, mais mérite d'être approfondi dans l'objectif de la caractérisation d'un continuum forestier.

Continuum forestier : zones nodales et périphériques des grands ongulés



Éléments pris en compte

Les zones nodales sont représentées par les espaces boisés homogènes, de grande taille, préservés et peu dérangés. Les zones périphériques sont constituées de toutes les autres zones boisées, au faciès fragmenté, d'âge jeune ou intermédiaire, au sous-bois peu développé, généralement en contexte agricole ou à d'habitats diffus. La distribution de ces espaces boisés est obtenue par la sélection des habitats forestiers correspondant à l'écologie des espèces d'après la typologie de l'IFN.

Résultats

Dans ce territoire, la répartition des grands ongulés est assez homogène : le Chevreuil ou le Sanglier sont présents dans la quasi totalité des ensembles boisés alors que le Cerf élaphe ou le Chamois sont moins répandus et principalement associés aux secteurs septentrionaux de l'aire d'étude.

La carte fait ressortir l'intérêt des grandes étendues boisées du Massif des Maures, de la Colle du Rouet et du bois de Palayson, et des contreforts du Plateau de Canjuers pour les grands ongulés. Vers l'ouest, de belles entités forestières se présentent, en continuité avec les massifs forestiers de l'ensemble Ste Baume / Siou Blanc. Les zones les plus favorables à ces grands mammifères se localisent sur la frange orientale des deux territoires de SCOT le long d'un axe nord-sud qui emprunte les grands massifs forestiers de cette partie du département. Les continuités semblent assurées sur toute la longueur de l'aire d'étude grâce à des zones périphériques qui permettent des liaisons entre les principales zones nodales. Dans cette configuration, la dispersion d'espèces, telles que le Lynx et plus sûrement le Loup, à partir des zones septentrionales est possible dans les secteurs les plus préservés, d'autant plus que la dynamique de leurs espèces proies est assurée par la trame forestière importante.

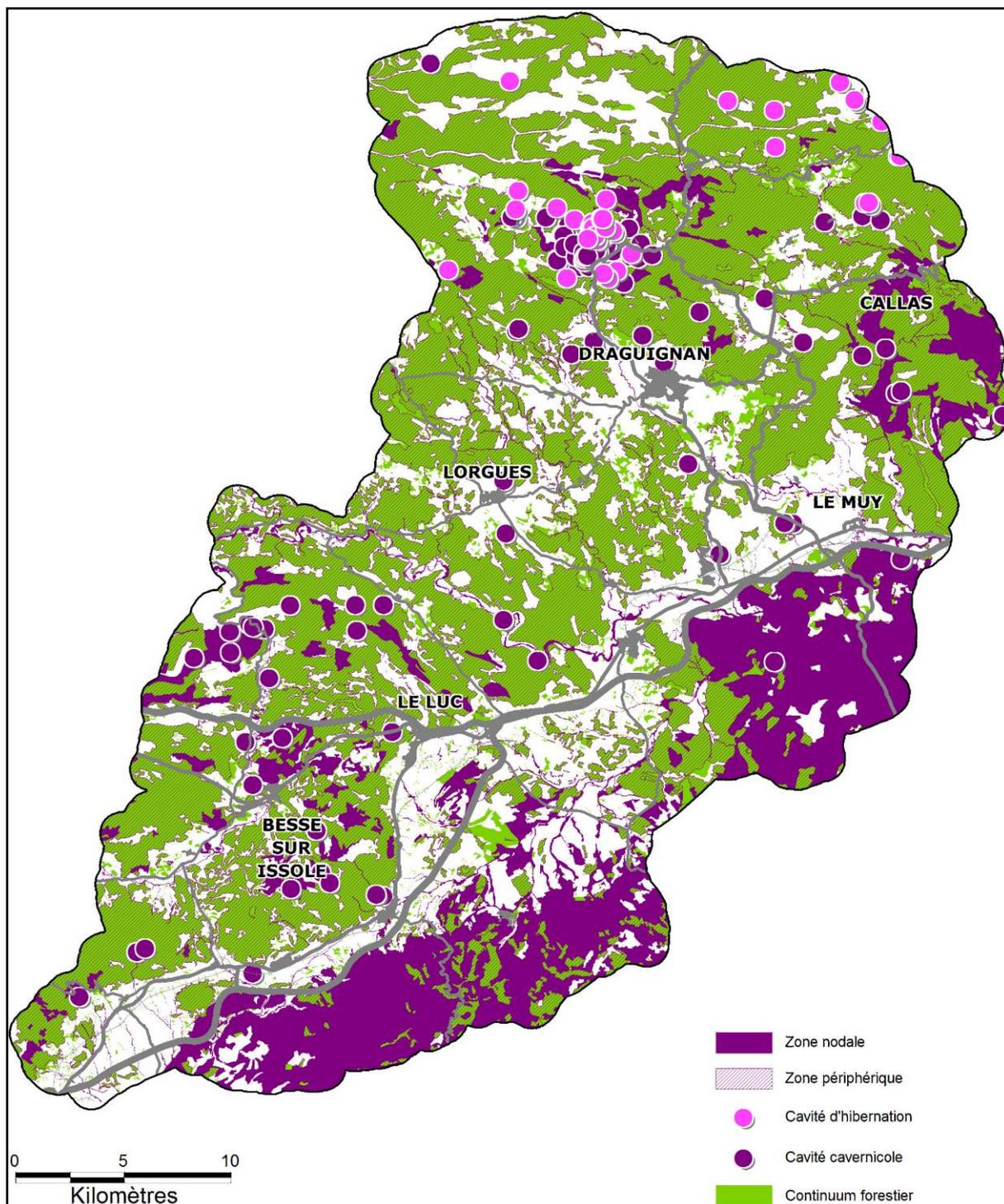
La vallée de l'Argens au sud du Muy représente une coupure dans la continuité des espaces forestiers, en liaison avec la prédominance des zones agricoles, des zones urbanisées et des infrastructures. Plus encore, les composantes anthropiques très marquées dans la dépression permienne agissent comme une véritable barrière limitant fortement les échanges entre les massifs de la Provence calcaire et le massif des Maures. Une certaine porosité subsiste, grâce à quelques îlots boisés et réseaux linéaires et grâce à des zones de franchissement possible des infrastructures (rétablissements hydrauliques, ouvrages d'art...). Les grands ongulés et les cortèges associés regroupent des espèces mobiles et capables d'utiliser parfois ces possibilités de franchissement. La dispersion du Loup depuis l'Italie jusqu'aux Pyrénées témoigne de ces aptitudes. Malgré cela, la dépression permienne représente un véritable espace de rupture dans les continuités forestières.

Dans la partie occidentale de l'aire d'étude les zones nodales sont plus fragmentées alors que les zones périphériques occupent une surface plus importante. Cette répartition illustre la prédominance de formations forestières de reconquête : taillis et pinèdes peu matures, défavorables aux espèces nécessitant des milieux stables, tout en permettant les déplacements des animaux.

Limites de l'approche

Cette carte n'est pas une carte de répartition des espèces mais elle indique, dans le continuum forestier, les espaces préférentiels utilisés par les espèces forestières. En dehors des zones nodales et des zones périphériques, la présence du chevreuil ou du sanglier reste possible, même en l'absence de leurs habitats préférentiels.

Continuum forestier : zones nodales et périphériques du Murin de Bechstein et de la Barbastelle



Éléments pris en compte

Les espèces choisies pour caractériser le continuum des forêts matures ou présentant des éléments de maturité, sont les plus exigeantes en terme de sélection d'habitats et d'écologie.

Le **Murin de Bechstein** est une espèce de cavités d'arbres petites à moyennes, tandis que la **Barbastelle d'Europe** est une espèce de fissures et de décollements d'écorces, micro-habitats très rares en forêt provençale. Les deux espèces recherchent des ensembles forestiers quasi-continus.

Après diverses tentatives et expérimentations pour identifier les forêts matures (cf. p. 25), c'est la base de données IFN qui a été utilisée car elle permet d'obtenir une couverture homogène de l'aire d'étude et constitue l'approche la plus favorable pour l'établissement de ce continuum. Les descriptions permettent d'avoir une approche physionomique des peuplements forestiers et de déduire à partir des connaissances locales si chaque type peut constituer une zone nodale, une zone périphérique ou une zone d'exclusion. Nous avons principalement utilisé les références biologiques concernant le Murin de Bechstein pour la construction de la carte, en y ajoutant quelques critères concernant la Barbastelle lors du recodage.

Résultats

Dans la matrice forestière de l'aire d'étude, la carte fait ressortir l'intérêt des ensembles forestiers des massifs cristallins au sud et à l'est de l'aire d'étude. Le massif des Maures est reconnu comme un noyau important de population de Murins de Bechstein, ainsi que les massifs périphériques : rocher de Roquebrune et Colle du Rouet.

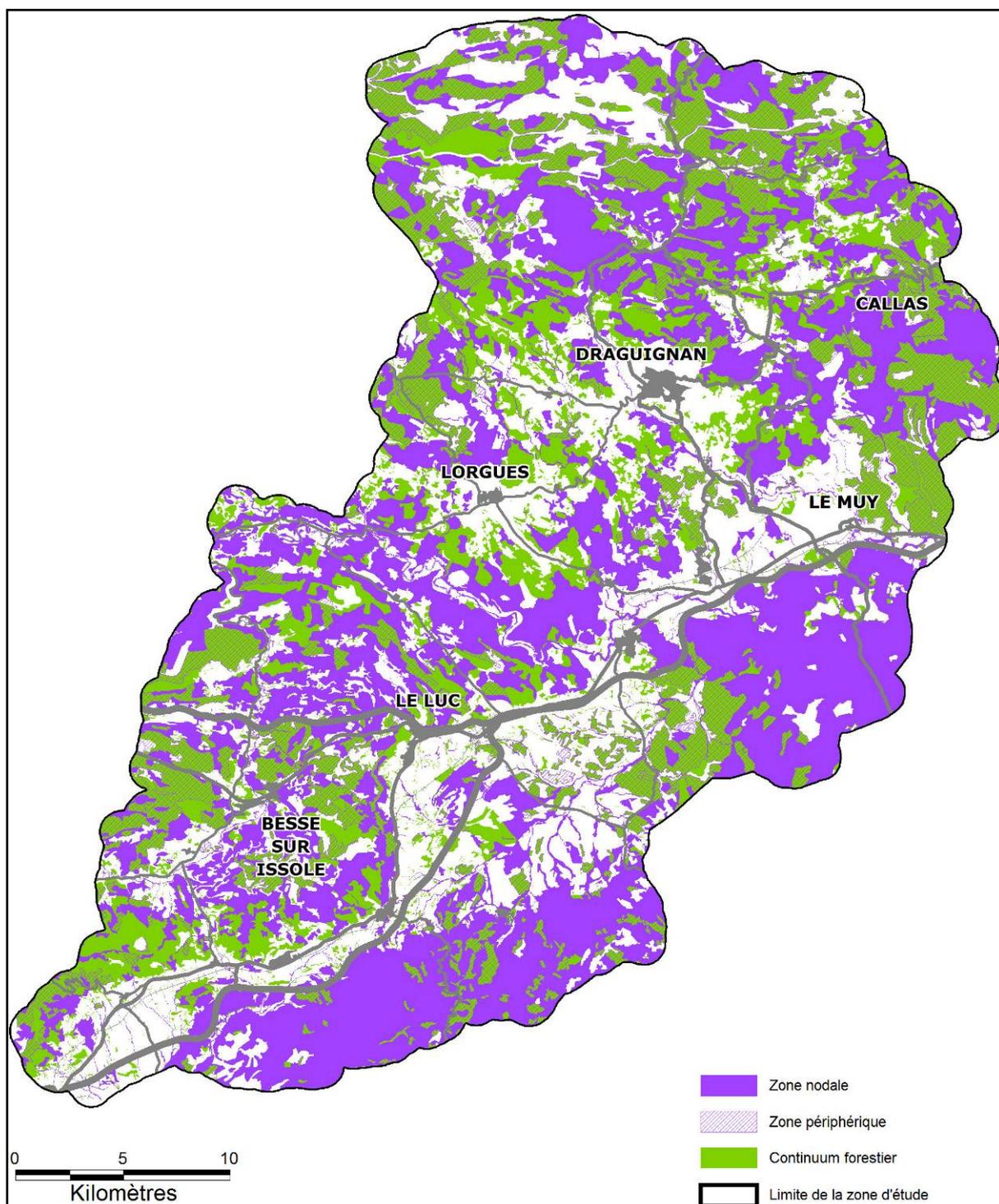
Les gorges de Châteaudouble semblent pouvoir constituer un noyau pour le Murin de Bechstein et la Barbastelle d'Europe. Plus surprenant, le secteur de Besse-sur-Issole ressort dans cette analyse cartographique. A une exception près, les milieux forestiers de cette dernière zone sont morcelés et semblent assez peu favorables au maintien de populations dynamiques. Cet espace joue cependant un rôle certainement essentiel dans la fonctionnalité forestière en basse Provence en réalisant un lien écologique avec les populations du massif de la Sainte-Baume et du plateau de Signes à condition que les individus puissent franchir la dépression permienne, fortement anthropisée par les infrastructures routières et autoroutières et par l'urbanisation.

Les cavités ont été reportées sur la carte en les distinguant selon le seuil de 600 m d'altitude. Il est supposé que celles situées à plus de 600 m sont plus favorables à l'hibernation. On remarquera que ces sites souterrains sont tous localisés dans le quart nord de l'aire d'étude.

Limites de l'approche

Les cartes ont été réalisées à partir de l'analyse de l'écologie des espèces et non de données précises d'observation de ces espèces (données trop fragmentaires). L'attribution en zone nodale d'habitats décrits par l'IFN n'a pas fait l'objet de contrôle de terrain par l'équipe d'étude. Bien que représentant une approche intéressante de la réalité, cette carte reste générale. Dans le cadre de la réalisation d'une étude opérationnelle portant sur la mise en évidence des continuités écologiques, une visite de terrain permettant de valider la qualité des milieux vis-à-vis des espèces ciblées mériterait d'être mise en œuvre.

Continuum forestier : zones nodales et périphériques du Petit Rhinolophe et du Murin à oreilles échanquées



Eléments pris en compte

Ce groupe d'espèces caractérise les milieux forestiers plus banals où elles vont chasser. Ils ne sont pas liés spécifiquement à des micro-habitats arborés comme c'était le cas des espèces précédentes.

Le **Petit Rhinolophe** est dorénavant connu en Provence pour fréquenter en chasse les habitats forestiers mixtes comportant de nombreuses lisières verticales mais aussi certainement horizontales (strates forestières). Le **Murin à oreilles échancrées** semble rechercher les forêts mixtes denses et stratifiées. Il utilise fortement les ripisylves en chasse. Dans une certaine mesure, la fragmentation semble favorable au Petit Rhinolophe. Ainsi, la plupart des espaces boisés ont été retenus pour ce groupe d'espèce (annexe : table de recodage pour les chiroptères à partir des attributs de l'IFN).

Résultats

L'aire d'étude semble très favorable à ces deux espèces. Les données connues montrent que le Murin à oreilles échancrées y possède plusieurs colonies de reproduction dynamiques. Le Petit Rhinolophe est lui aussi largement présent, sans pour autant y montrer de très fortes densités comme on peut les rencontrer dans les Préalpes.

Le continuum forestier périphérique qui constitue une matrice sur les 2/3 de l'aire d'étude permet le déplacement des individus. Des éléments non visibles à cette échelle comme les haies ou les ripisylves jouent également le rôle de corridor écologique pour ces espèces. Ils doivent impérativement être conservés voire développés (ripisylves en particulier). Bien que peu visibles sur la carte, les ripisylves sont encore assez bien représentées et jouent un rôle majeur de corridors pour ces espèces. Elles ne sont jamais larges et représentent de faibles surfaces. Elles sont bien souvent limitées à un rideau d'arbres consenti par l'agriculture ou l'urbanisme quand elles ne sont pas simplement détruites en zones urbaines. Des points de ruptures dommageables peuvent être identifiés : secteur Vidauban - les Arcs en raison de l'emprise agricole, périphérie de Draguignan en raison d'un développement très marqué de l'emprise urbaine. La liste n'est pas exhaustive.

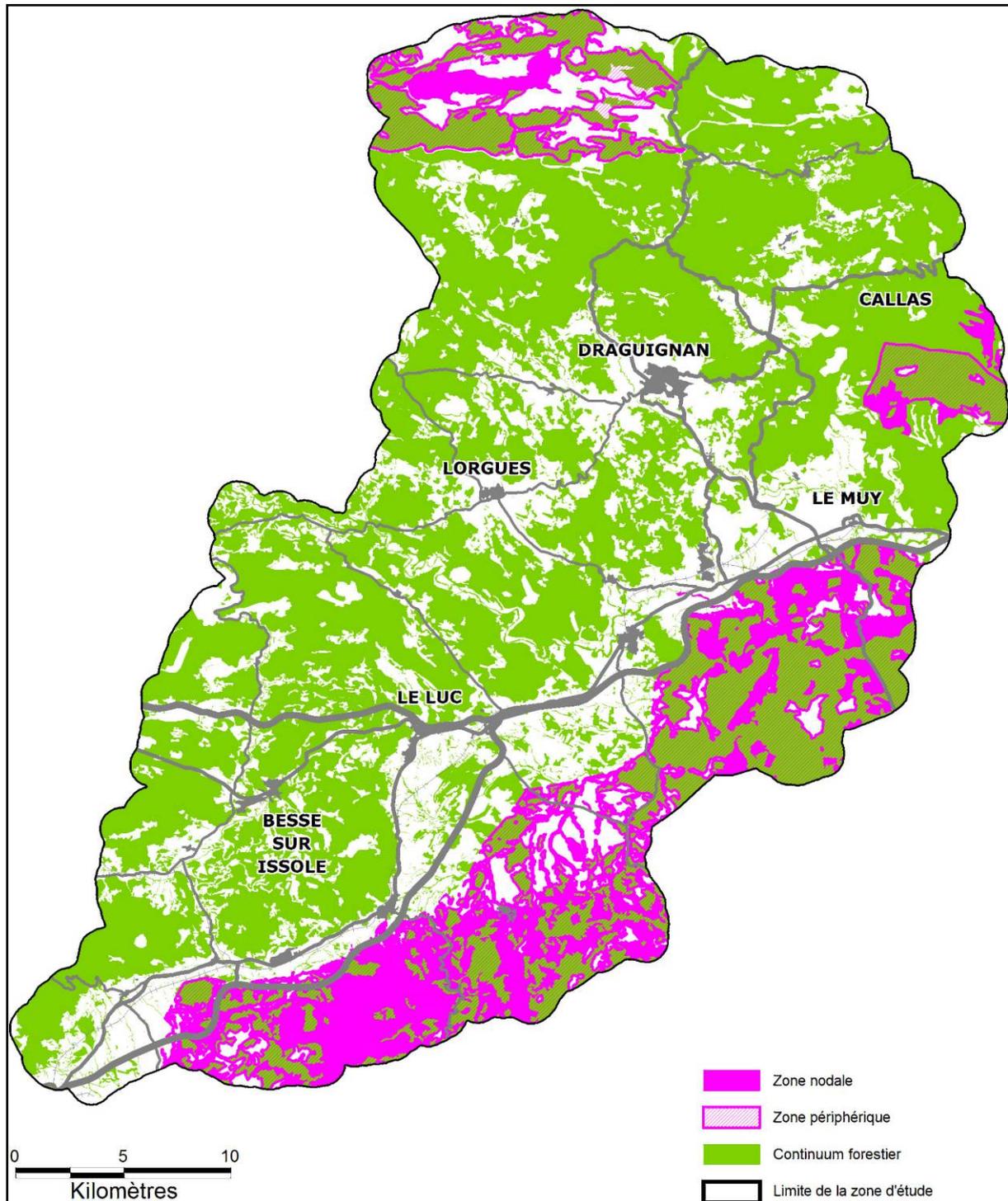
Les éléments majeurs de ruptures pour ces espèces sont les infrastructures avec la mortalité liée aux collisions avec les véhicules, et les zones urbanisées, avec leurs pollutions lumineuses. La dépression permienne, avec son anthropisation grandissante apparaît comme une contrainte forte à la fonctionnalité écologique et les échanges entre les populations des zones cristallines et de la zone calcaire.

A l'échelle de la zone d'étude, le continuum forestier exploité par ces espèces apparaît peu fragmenté à l'exception de la rupture majeure représentée par la dépression permienne.

Limites de l'approche

Les cartes ont été réalisées à partir de l'analyse de l'écologie des espèces et non de données précises d'observation de ces espèces (données trop fragmentaires). L'attribution en zone nodale d'habitats décrits par l'IFN n'a pas fait l'objet de contrôle de terrain par l'équipe d'étude. Bien que représentant une approche intéressante de la réalité, cette carte reste générale. Dans le cadre de la réalisation d'une étude opérationnelle portant sur la mise en évidence des continuités écologiques, une visite de terrain permettant de valider la qualité des milieux vis-à-vis des espèces ciblées mériterait d'être mise en œuvre.

Continuum forestier : zones nodales et périphériques de la Laïche d'Hyères (*Carex obliensis*) et de la Pivoine officinale (*Paeonia officinalis*)



Eléments pris en compte

La **Pivoine officinale** est associée aux boisements caducifoliés du nord du territoire (Canjuers). Les possibilités de dispersion de l'espèce le long des continuums concernent uniquement les secteurs septentrionaux, les exigences climatiques de l'espèce l'écartant des zones à méditerranéité très marquée. Ses possibilités de dispersion sont liées aux déplacements animaux (épizoochorie), qui s'organisent préférentiellement dans les zones de lisières.

La **Laïche d'Hyères** est une espèce liée aux milieux forestiers matures de la Provence cristalline : essentiellement les châtaigneraies, les suberaies humides et les yeuseraies de vallons frais.

Les aires de répartition des deux espèces ne se recouvrent pas. La prise en compte de ces deux espèces permet d'appréhender des aspects importants des continuums forestiers dans deux secteurs importants de l'aire d'étude (zones septentrionales et massifs cristallins). La cartographie a été réalisée en adaptant les typologies de l'IFN selon les exigences écologiques des espèces.

Résultats

Toute la zone des massifs cristallins est favorable à la présence de la Laïche d'Hyères. Les zones nodales, représentées par les faciès forestiers les plus frais et matures, occupent une large part de ces massifs. En l'absence de perturbations, la maturation progressive des zones forestières moins évoluées qui composent les zones périphériques les rendra plus favorables à l'installation de cortèges liés aux sols bruns forestiers dont la Laïche de Hyères fait partie. La continuité forestière est le garant des possibilités d'extension de cette espèce dont la dissémination des graines n'est possible que sur de faibles distances (barochorie et hydrochorie).

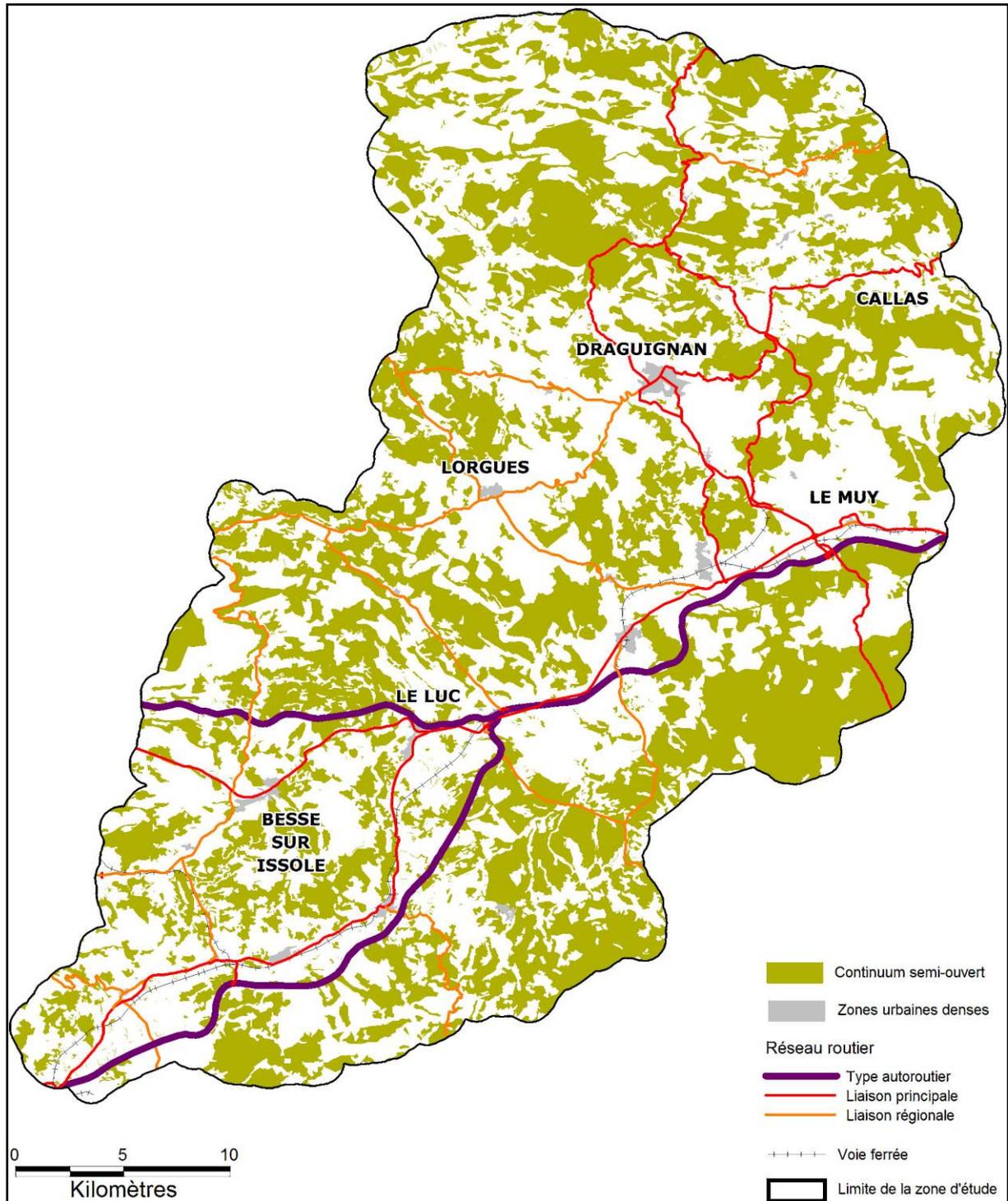
Les zones nodales déterminées pour la Pivoine officinale sont géographiquement limitées aux secteurs les plus septentrionaux de l'aire d'étude. Les stations connues se situent en continuité des forêts claires des massifs du Haut-Var, situées au-delà de la zone d'étude. La propagation des populations, en liaison avec la distribution des bosquets, lisières et landes, met en jeu le déplacement de la faune, qui transporte les diaspores.

Limites de l'approche

Le choix des espèces a été contraint par le faible nombre d'espèces patrimoniales liées aux différents faciès de l'aire d'étude. La Laïche de Hyères, strictement inféodée aux stations forestières, est apparue comme un bon indicateur des boisements matures acidiphiles. Le choix de la Pivoine reste discutable, dans la mesure où cette espèce n'est pas strictement forestière : elle est également présente dans les espaces semi-ouverts (landes). D'autres espèces ont été testées, avec des résultats décevants :

- la Violette de Jordan est un bon indicateur des chênaies pubescentes mésophiles du centre Var, mais le nombre de localités référencées dans l'aire d'étude est trop modeste pour être intégré à une modélisation. Un travail équivalent sur d'autres territoires (Canton de Comps ou Provence verte) pourrait s'appuyer sur cette espèce indicatrice.
- la Fraxinelle serait également un bon indicateur pour caractériser les chênaies pubescentes peu perturbées, mais le nombre de stations connues dans l'aire d'étude est très faible.

1.5.2. Le continuum semi-ouvert



Éléments pris en compte

Le continuum semi-ouvert est composé de tous les espaces arbustifs (identifiés essentiellement à partir de la base de données de l'IFN) dont la densité peut être variable : maquis, garrigues, landes, friches.... Des éléments de ce continuum peuvent être également rattachés au continuum forestier ou au continuum ouvert, en cas de superposition de structures. Cet ensemble doit être avant tout interprété comme un continuum de transition entre milieux ouverts et milieux fermés. Les formations qui s'y rapportent s'inscrivent dans des dynamiques spatiales et temporelles, progressives ou régressives, selon les niveaux de perturbations qui s'exercent sur les milieux. Bien que peu stable, ce continuum est important pour la conservation d'espèces strictement liée aux milieux semi-ouverts et en tant que zones tampons pour les autres continuums. La carte du continuum semi-ouvert a été construite à partir de deux sources de données :

- l'inventaire forestier, qui identifie des zones de garrigues, maquis, taillis ouverts...
- la cartographie des habitats naturels de la Plaine des Maures réalisée dans le cadre du Docob.

Résultats

Bien que présentant moins d'ampleur que le continuum forestier, le continuum semi-ouvert montre un recouvrement important.

Dans les massifs cristallins (Plaine et massif des Maures, Rocher de Roquebrune, Colle du Rouet), les milieux semi-ouverts sont représentés par les maquis à Bruyère, Arbousier et Calycotomes et par les cistaies. Ces groupements se développent dans les strates inférieures des boisements ouverts et composent des mosaïques avec les suberaies ou les pinèdes. Cette organisation est favorisée par la récurrence des feux de forêts, qui maintient l'ouverture des suberaies. De ce fait, la répartition des formations semi-ouvertes est dense et continue dans une large part des secteurs sud.

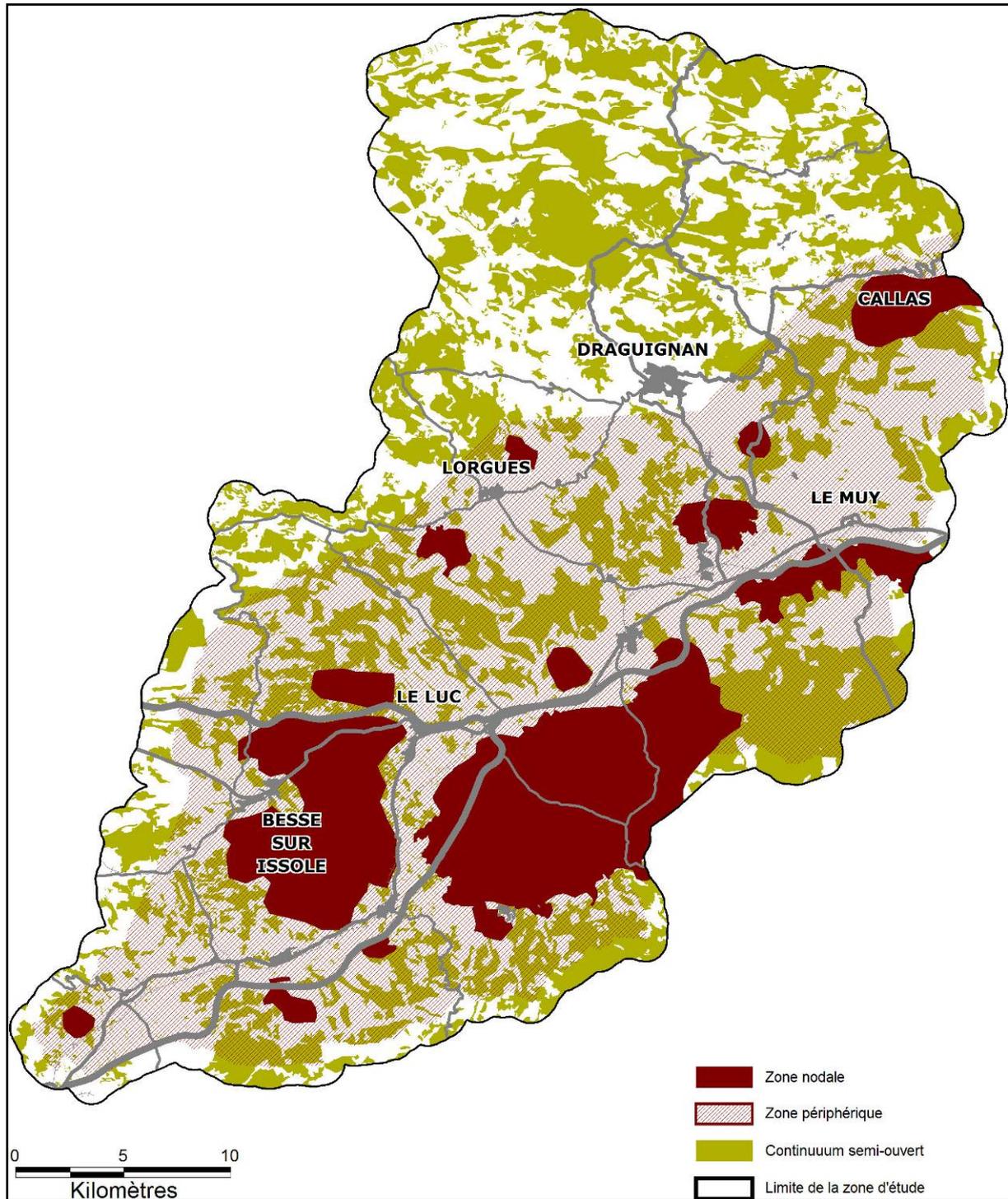
Concernant la Provence calcaire, les formations semi-ouvertes correspondent à divers types de fruticées : friches des zones en jachère, landes des délaissés agricoles en cours de reconquête, taillis clairs sur zones incendiées ou coupes forestières, garrigues sclérophylles enrésinées... Toutes ces formations dénotent des systèmes soumis à perturbation (passage du feu, coupe forestière, labours, parcours...), en cours d'évolution vers des formations plus stables. En l'absence de nouvelles perturbations, ces systèmes évolueront vers des structures forestières et rejoindront le continuum forestier, avec développement de conditions favorables aux espèces indicatrices de ce continuum. Le maintien de sources de perturbation conduira, au contraire, à des oscillations temporelles de ces espaces entre formations ouvertes et formations semi-ouvertes.

Des quatre continuums intégrés à l'analyse, il s'agit de celui qui montre la plus grande instabilité. Les zones à plus forte valeur patrimoniale en lien avec ce continuum devront être interprétées en termes de **mosaïques spatiales et temporelles**, permettant le maintien d'architectures complexes qui regroupent des structures ouvertes, arbustives et arborées.

Limites

Les espèces strictement liées aux peuplements semi-ouverts sont rares, notamment en raison du manque de stabilité intrinsèque à ces formations. En revanche, ce continuum montre une complémentarité primordiale avec les continuums ouverts et forestiers. Son analyse est pertinente, notamment au regard d'espèces exigeantes en termes de représentativité de structures en mosaïques.

Continuum semi-ouvert : zones nodales et périphériques pour la Tortue d'Hermann



Éléments pris en compte

La Tortue d'Hermann est l'une des espèces emblématiques du département varois puisque les seules populations continentales françaises se trouvent dans ce département et plus précisément dans l'aire d'étude. Cela s'explique par une typicité d'habitats et la présence de quelques espaces de grandes superficies encore peu perturbés. Pour caractériser ces habitats, la typologie utilisée a conduit à croiser des milieux ouverts et d'autres plus fermés à tendance préforestière parce que les exigences écologiques de cette tortue la conduisent à fréquenter des habitats en mosaïque. Ses biotopes préférentiels correspondent à des paysages où alternent des espaces enherbés, du maquis, des haies, des bosquets de chênes lièges, des pelouses et des dalles sous Pins parasols, de vieilles oliveraies, le tout à proximité d'un point d'eau.

Résultats

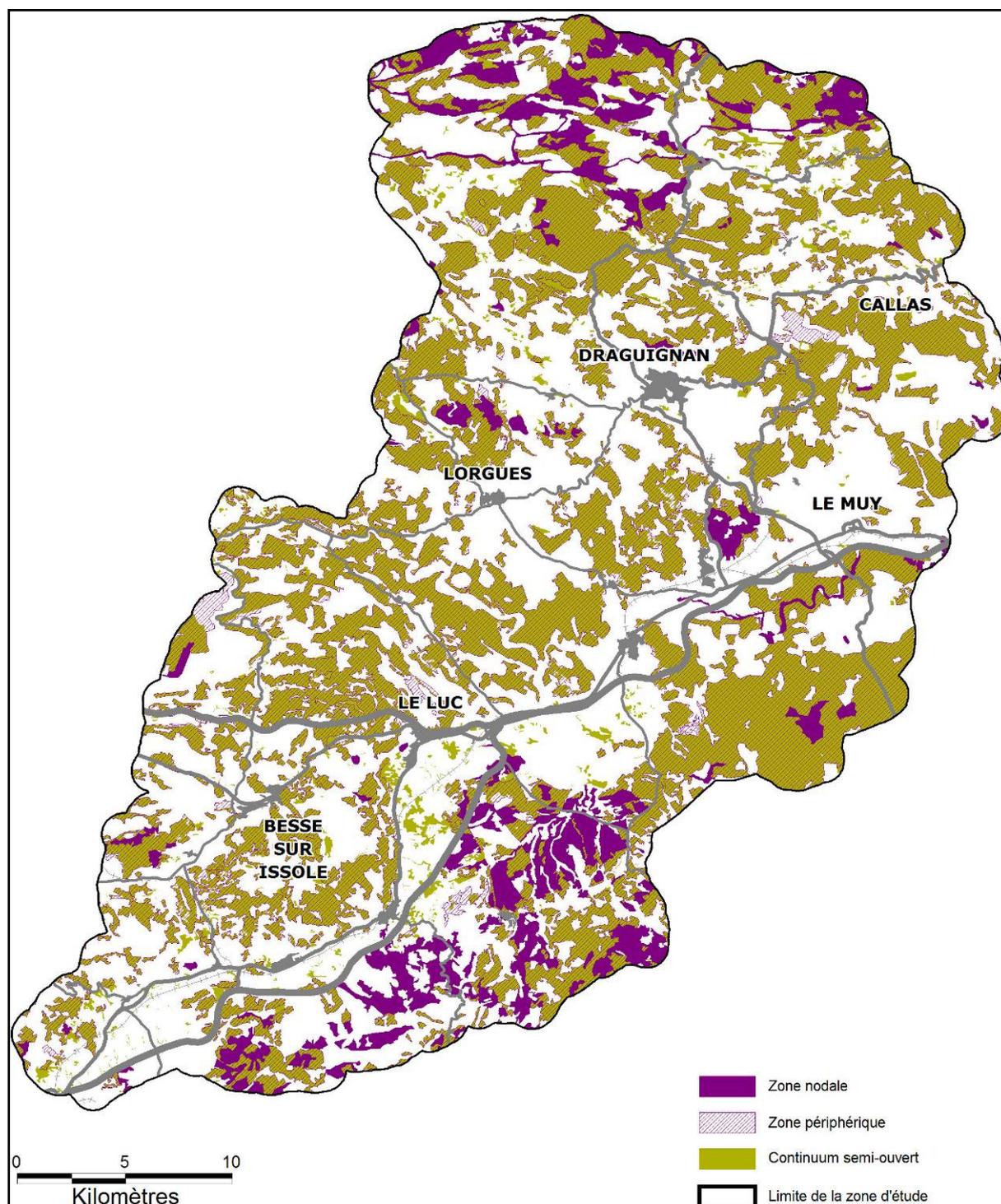
La typologie d'habitats décrite plus haut a permis de caractériser les zones nodales de la population de l'aire d'étude, c'est-à-dire les zones à plus fortes densités, en accord avec l'aire de répartition telle qu'elle est identifiée dans le Plan de Restauration de la Tortue d'Hermann. Cette répartition montre un morcellement important des zones nodales avec deux noyaux principaux identifiés dans la Plaine des Maures et au sud de Besse-sur-Issole. On relèvera d'emblée que ces deux noyaux sont difficilement connectables en raison de l'autoroute A57. Les autres noyaux principaux sont de tailles moindres et se répartissent le long de l'autoroute A8, Vidauban et le Rocher de Roquebrune, et dans les collines de Lorgues et de Trans-en-Provence. Enfin un dernier noyau, le plus septentrional, subsiste dans les alentours de Callas et Fayence.

En ce qui concerne les zones périphériques, elles se composent des surfaces comprises entre les zones nodales. Elles accueillent des populations de tortues en moindre densité en raison principalement d'une qualité inférieure des habitats. Dans ces secteurs, on retrouve en effet une mosaïque de milieux ouverts et semi-ouverts, comprenant des zones de garrigue ou de maquis, entrecoupées de vignobles voire de jardins pavillonnaires, de boisements de résineux et de friches, le tout dans un contexte plus anthropisé. Ces derniers habitats peuvent permettre des liens entre les diverses sous-populations mais cette qualité secondaire des habitats ne permet pas, par exemple, la reproduction de l'espèce. Or quand on sait que la faculté de déplacement de cette tortue n'excède pas un à deux kilomètres, il apparaît clairement que la population varoise est aujourd'hui extrêmement fragmentée et dans une situation vulnérable.

Limites

La conservation des populations varoises de la Tortue d'Hermann nécessite le maintien d'un continuum semi-ouvert cohérent. Cette condition ne regroupe pas la totalité des exigences de l'espèce, qui a besoin surtout d'une organisation en mosaïques. Pour cette espèce, il est nécessaire d'intégrer les autres continuums à l'analyse. Le tracé des zones nodales pour l'espèce n'a pas pu être déduit uniquement de la distribution des catégories représentatives du continuum semi-ouvert et n'a été possible qu'en utilisant les données relatives à la répartition géographique de l'espèce.

Continuum semi-ouvert : zones nodales et périphériques du Grand Rhinolophe



Éléments pris en compte

Pour les Chauves-souris, l'espèce cible du continuum semi-ouvert est le Grand Rhinolophe. Cette espèce affectionne surtout la présence de troupeaux, initiateurs de la ressource alimentaire des insectes coprophages dont se nourrit l'espèce, qui recherche donc les espaces pastoraux. Le Grand Rhinolophe est présent sur l'ensemble de l'aire d'étude mais il y est toujours rare voire très rare. Les espaces semi-ouverts déterminés par l'occupation du sol du Crige ont été complétés à partir de la BD IFN, dans laquelle les milieux semi-forestiers et les forêts très claires ont été ajoutés.

Résultats

L'organisation du continuum semi-ouvert ne permet pas de définir beaucoup de zones nodales pour le Grand Rhinolophe. En revanche, une grande partie du continuum est exploitée en tant que zones périphériques.

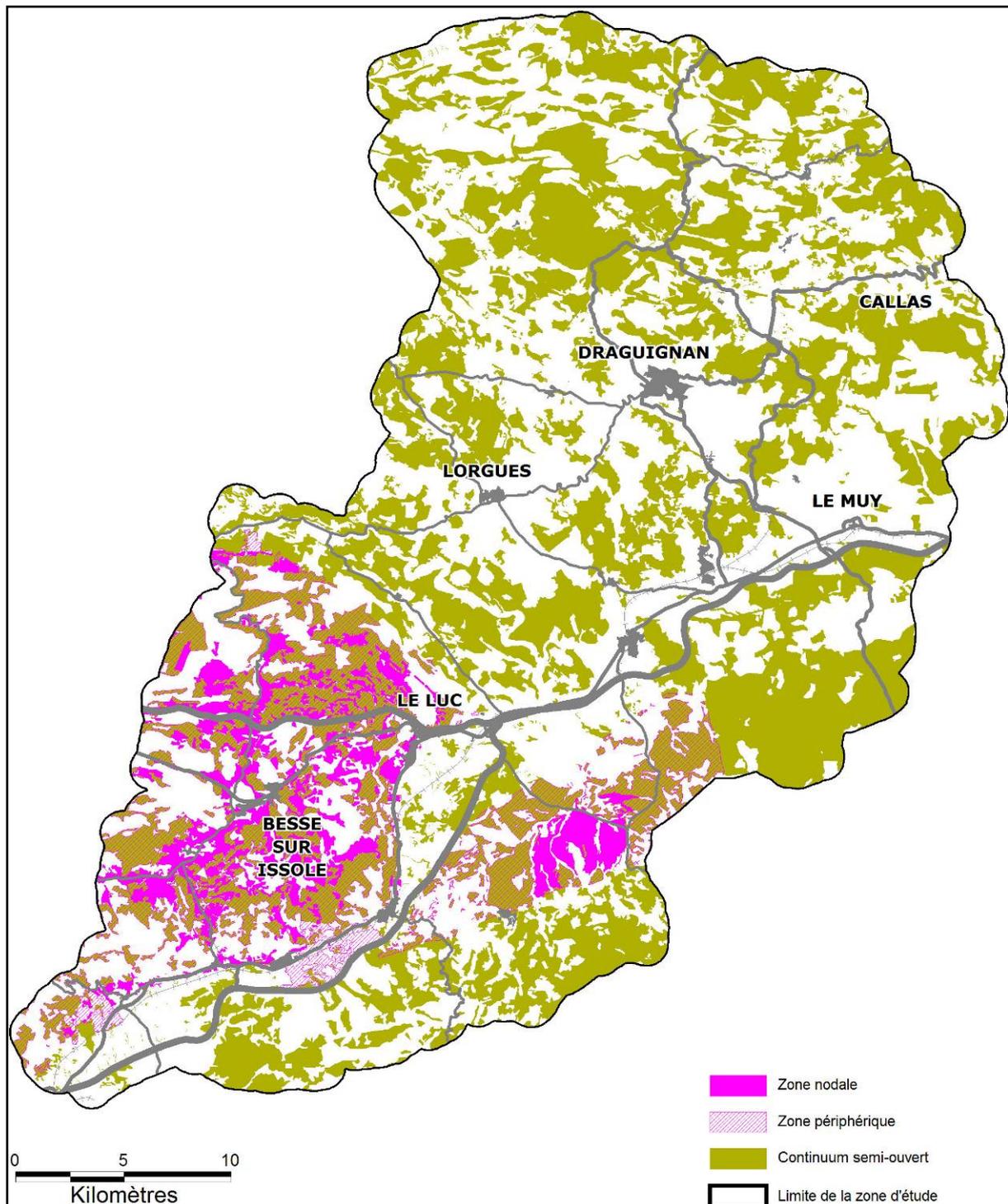
Deux zones nodales semblent favorables à l'espèce : la plaine et le massif des Maures d'une part, le plateau de Canjuers d'autre part. En dehors de ces entités majeures, le continuum semi-ouvert est assez fragmenté et cette fragmentation peut poser problème pour la dispersion de l'espèce. Les coupures les plus marquées se répartissent le long de la dépression permienne, mais aussi dans les grandes plaines agricoles et urbanisées du Muy, de Draguignan et de Lorgues. Quelques zones très favorables à l'espèce se maintiennent par tâches, notamment au nord de Lorgues, à l'ouest du Muy ou à l'ouest de Besse-sur-Issole. Ces tâches sont très distantes les unes des autres et séparées par de grandes zones d'interruption du continuum. Les possibilités de connexions semblent extrêmement limitées. Les réseaux de haies sont peu lisibles sur la carte obtenue. Leur examen montre que ces réseaux sont ténus et souvent incomplets. Ils ne permettent pas la mise en relation des espaces les plus favorables.

Limites

L'écologie du Grand Rhinolophe est bien connue en Europe et depuis peu en Camargue. Il manque toutefois des références méditerranéennes, dans des contextes plus classiques pour cette zone biogéographique où l'espèce n'est jamais commune.

La carte des zones fonctionnelles pour le Grand Rhinolophe pourrait être améliorée en complétant les croisements d'habitats par la présence de pastoralisme en période estivale.

Continuum semi-ouvert : zones nodales et périphériques pour la Guimauve pâle (*Alcea biennis*) et le Ciste crépu (*Cistus crispus*)



Eléments pris en compte

Les espèces végétales d'intérêt patrimonial strictement liées aux milieux semi-ouverts sont très peu nombreuses. Dans l'aire d'étude, deux espèces protégées en région PACA ont pu être utilisées : la Guimauve pâle et le Ciste crépu.

La première espèce est liée aux friches agricoles et aux jachères, dans une aire géographique réduite du Centre Var, qui regroupe la totalité de ses populations françaises. L'aire d'étude réunit toutes les stations orientales de cette aire française. Pour cette espèce, l'interprétation du continuum a nécessité de compléter les informations en introduisant les zones agricoles extensives.

La seconde espèce présente également une aire très réduite dans l'aire d'étude, où elle se cantonne aux landes à Callune et aux maquis bas d'une partie de la plaine des Maures.

Résultats

Pour la Guimauve pâle, le continuum semi-ouvert correspond principalement à des zones périphériques, les zones de plus grande densité de l'espèce restant inféodées aux milieux ouverts. La Guimauve bienne est une espèce dont les populations sont instables et qui ne se maintiennent pas durablement dans leurs stations. Avec une production importante de semences, dispersées par barochorie lors du balancement des tiges, l'espèce bénéficie de la perturbation modérée des milieux (labours, remaniement des sols, talus...). Les réseaux d'espaces en friches et en voie d'embroussaillage restent des zones de reconquêtes potentielles en cas de nouvelles ouvertures du milieu.

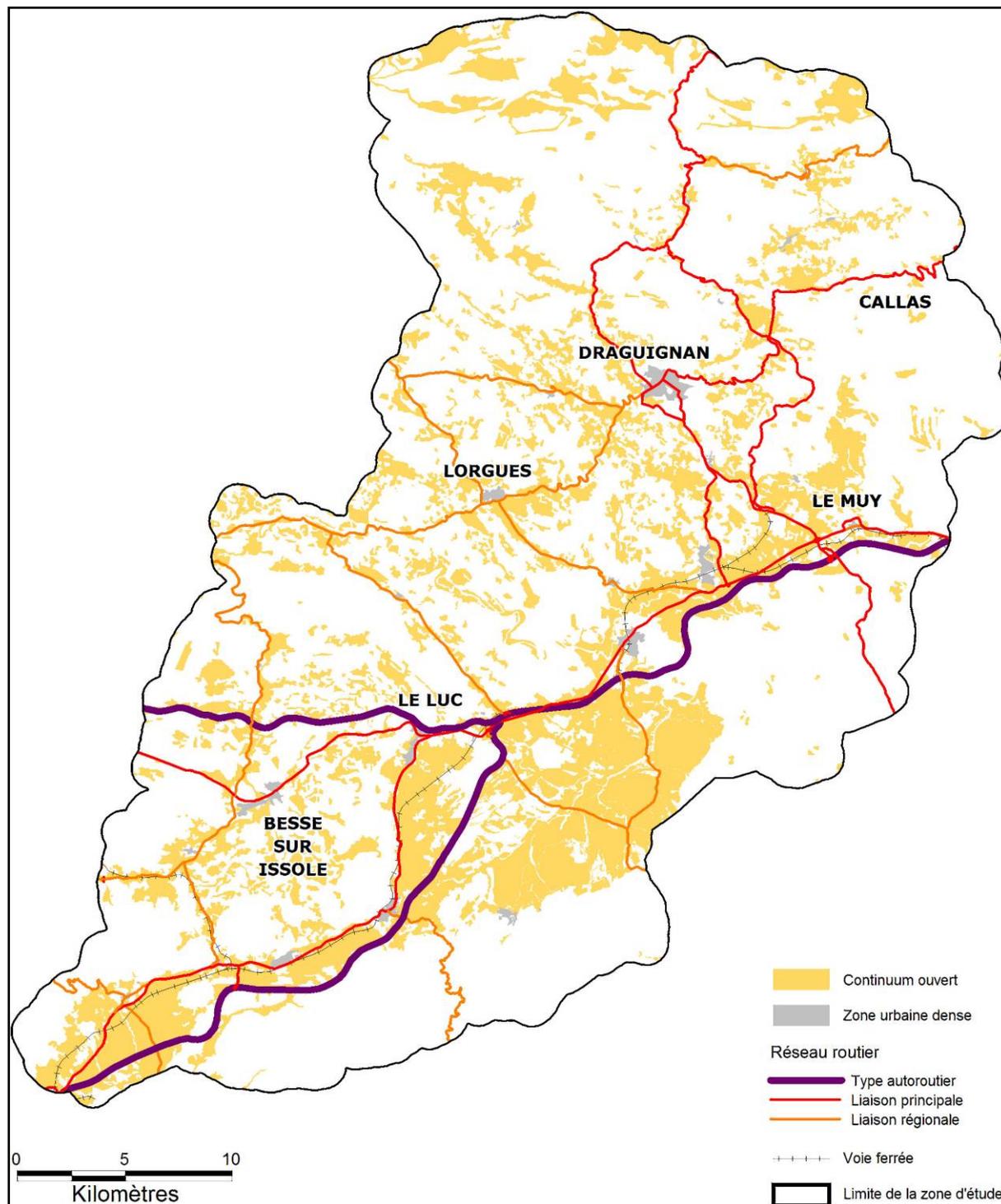
Concernant le Ciste crépu, les zones nodales correspondent aux faciès de maquis bas présents dans l'aire de répartition de l'espèce. Les zones de présence connues se limitent à un petit secteur de la Plaine des Maures, représenté par les affleurements gréseux situés au nord du lac des Escarcets. La zone nodale a été étendue aux habitats similaires au sens des catégories de l'IFN et du Docob de la Plaine des Maures. En périphérie, les zones semi-ouvertes où abondent les maquis bas sur affleurement rocheux constituent des biotopes favorables à l'espèce. Les faibles capacités de dispersion de l'espèce (barochorie, avec projection mécanique des graines à petite distance) n'augurent pas d'une extension de l'espèce dans l'ensemble de cette aire potentiellement favorable.

Limites

L'analyse conjointe des deux espèces, dont les aires ne se recoupent pas, permet de diagnostiquer la fonctionnalité du continuum semi-ouvert sur l'ensemble du SCoT « Cœur du Var ». Ces espèces ne sont en revanche pas pertinentes pour le territoire de l'Aire dracénoise.

Peu d'espèces végétales sont strictement liées aux milieux semi-ouverts, qui correspondent à des milieux instables. Ce continuum, caractéristique de l'aire étudiée et de l'histoire des paysages qui la caractérise, prend tout son sens lorsqu'il est combiné avec les autres types d'organisation (exemple : complémentarité avec les zones agricoles pour la Guimauve pâle).

1.5.3. Le continuum -ouvert



Éléments pris en compte

La carte du continuum ouvert a été construite à partir de trois sources de données :

- l'inventaire forestier, qui identifie des zones de landes et des formations pastorales ;
- l'occupation du sol de la région PACA (Ocsol2006), qui permet d'identifier les zones de prairies, ainsi que les zones agricoles (qui peuvent correspondre à des zones d'agriculture intensive) ;
- les habitats ouverts du Docob de la Plaine des Maures.

Résultats

Le continuum ouvert occupe un espace nettement plus réduit que les autres continuums, en particulier le continuum forestier. Il représente cependant 25% de la surface du territoire. En excluant les zones agricoles relativement homogènes situées dans la dépression permienne et les landes du plateau de Canjuers, les autres zones constituant le continuum sont très morcelées et soumises à une fermeture progressive.

La surface moyenne des zones du continuum ouvert est de 38 ha ; en excluant les zones les plus vastes (plus de 100 ha), cette surface moyenne est abaissée à 10 ha. L'analyse des distances entre les zones constituant ce continuum montre que 10,5% des zones sont éloignées de plus de 250 mètres de leur plus proche voisine. La surface moyenne de ces zones isolées est de 9 ha, et celles-ci ne représentent que 2,5% de la surface totale du continuum.

Ces quelques chiffres démontrent la **forte fragmentation** des systèmes ouverts, qui tendent à devenir des îles isolées au sein d'une matrice forestière dominante. L'isolement de plus en plus marqué des tâches herbacées altère les possibilités de connexions entre les peuplements. Dans les zones de contact entre le continuum ouvert et le continuum semi-ouvert, ce dernier peut assurer la présence de milieux périphériques pouvant être au moins partiellement exploités par les espèces de milieux ouverts.

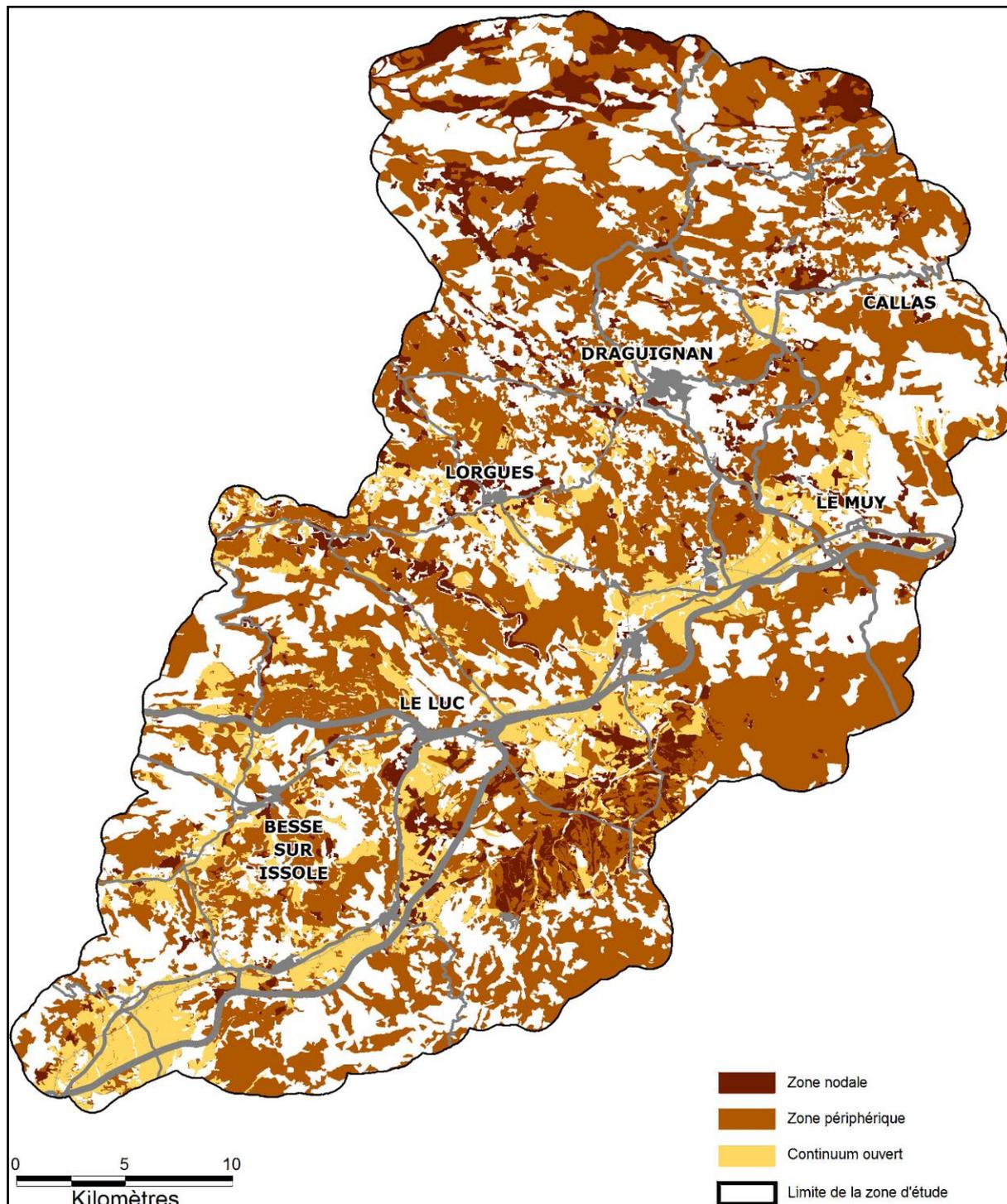
Limites

Hormis les données provenant du Docob de la plaine des Maures, qui portent attention aux habitats ouverts, les autres sources de données s'avèrent assez limitées pour identifier les zones ouvertes. Notamment la caractérisation des zones agricoles et leur délimitation dans la base de données d'occupation du sol (OCSOL 2006) peuvent paraître insuffisantes en fonction de l'écologie des espèces retenues.

Il n'était pas envisageable dans le cadre de cette étude de réaliser une photo-interprétation précise des milieux ouverts, étant donnée la très grande superficie de l'aire d'étude. En outre, les milieux ouverts, en particulier les milieux agricoles, peuvent évoluer rapidement et seules des visites de terrain peuvent permettre de consolider une photo-interprétation.

Cette démarche pourrait être conduite pour une évaluation environnementale réalisée dans le cadre d'analyses de territoires communaux par exemple.

Continuum ouvert : zones nodales et périphériques pour l'avifaune des milieux ouverts et pour le Petit Murin



Éléments pris en compte

La matrice paysagère de l'aire d'étude est majoritairement forestière. La présence d'espèces patrimoniales liées aux milieux ouverts conduit à mettre en œuvre une analyse associant le continuum ouvert et le continuum semi-ouvert. Cette analyse porte conjointement sur le Petit Murin et sur l'avifaune des milieux ouverts (Pipit rousseline, Fauvette pitchou, Bruant ortolan, Pie-grièche écorcheur et Pie-grièche méridionale, Alouette lulu). Leurs exigences en termes d'habitat les conduisent à fréquenter de manière préférentielle des espaces agricoles encore cultivés (hors vignobles) ou à l'abandon, des zones de pelouses, de landes ou de maquis à faible recouvrement, des zones incendiées, des bords de piste DFCI débroussaillées...

On trouve donc des zones ouvertes nodales et des zones périphériques de milieux ouverts et semi-ouverts pour ce cortège.

Résultats

Les continuums ouverts et semi-ouverts combinés couvrent une grande partie du territoire, bien que les espaces strictement ouverts restent rares et les zones nodales ouvertes non labourables encore plus localisées. Beaucoup de zones ouvertes s'avèrent peu favorables aux espèces ciblées : zones agricoles intensives, friches industrielles, zones artificialisées...

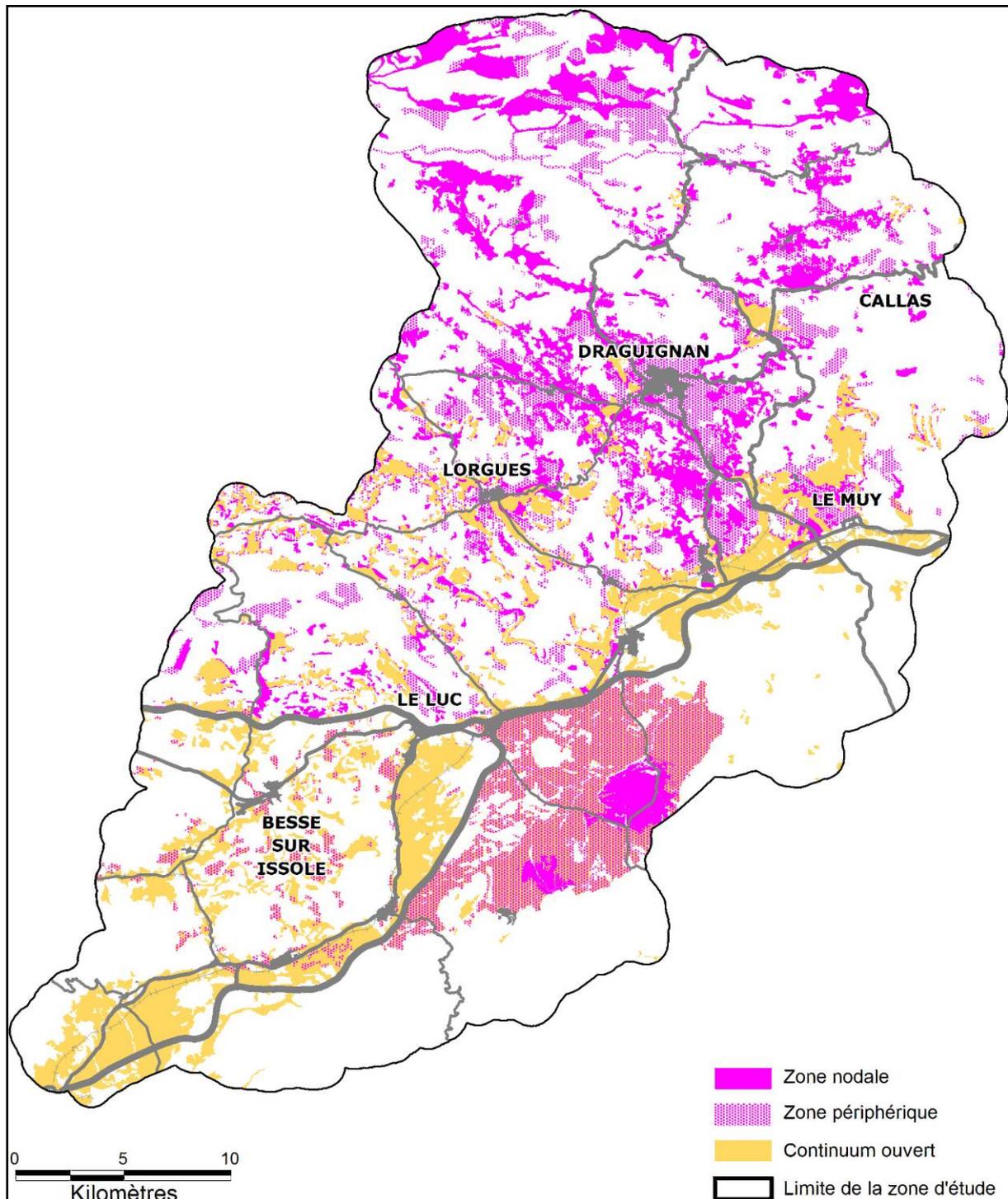
Les zones nodales qui caractérisent l'habitat préférentiel de ces espèces indicatrices, et dans lesquelles on peut contacter l'une ou plusieurs d'entre elles en période de reproduction, sont très dispersées. Elles se localisent pour l'essentiel dans la zone de Canjuers (vastes zones de parcours, garrigues post-incendies), dans la plaine des Maures (importantes surfaces de maquis bas et de pelouses sur dalles), le long de l'Argens (prairies et zones agricoles extensives), dans les garrigues ouvertes des collines de Besse-sur-Issole et dans quelques situations isolées. Pour ces cortèges, les zones périphériques sont représentées par des habitats favorables du continuum semi-ouvert : espaces très dégagés de type prairies mais assez pourvus en buissons, abords des pistes DFCI débroussaillées, pinèdes clairsemées à faible sous-bois... Ces zones n'indiquent un habitat favorable que lorsqu'elles sont maintenues comme des milieux semi-ouverts. Or, en raison d'une forte reconquête forestière, ces habitats secondaires sont pour la plupart voués à se refermer et la disponibilité d'habitats favorables aux espèces de milieux ouverts est de plus en plus restreinte.

Pour une espèce comme le Petit Murin, le morcellement des zones ouvertes est compensé par sa capacité importante de déplacement nocturne. En revanche, ce morcellement représente une contrainte pour des espèces aux capacités de vol plus faibles.

Limites

Les cartes ont été réalisées à partir de l'analyse de l'écologie des espèces et non de données précises d'observation de ces espèces (données trop fragmentaires). L'attribution en zone nodale d'habitats décrits par l'IFN n'a pas fait l'objet de contrôle de terrain par l'équipe d'étude. Bien que représentant une approche intéressante de la réalité, cette carte reste générale. Dans le cadre de la réalisation d'une étude opérationnelle portant sur la mise en évidence des continuités écologiques, une visite de terrain permettant de valider la qualité des milieux vis-à-vis des espèces ciblées mériterait d'être mise en œuvre.

Continuum ouvert : zones nodales et périphériques pour les *Ophrys callicoles* (*Ophrys pl.sp.*) et la Gagée de Bohême (*Gagea bohemica*)



Eléments pris en compte

L'intérêt des milieux ouverts pour la flore est matérialisé par la répartition de plusieurs espèces xérophiles dont les aires de répartition sont complémentaires. Les pelouses sèches calcicoles, réparties dans les collines du Centre-Var et du Haut-Var, abritent des cortèges diversifiés en orchidées, dont plusieurs espèces d'Ophrys : *Ophrys bertolonii* s.l. (incl. *O. sarato*), *Ophrys provincialis*, *Ophrys splendida*. Dans la plaine des Maures, les zones ouvertes sur dalles gréseuses peuvent être caractérisées par les nombreuses stations de Gagée de Bohème.

Résultats

La carte du continuum ouvert montre tout l'intérêt des réseaux ouverts pour la conservation des peuplements d'orchidées. Si les plus belles populations sont inféodées aux prairies sèches et aux pelouses parcourues, les espèces peuvent se maintenir dans le continuum semi-ouvert (clairières dans les garrigues, clairières des pinèdes...) voire dans quelques types de zones agricoles extensives. La fragmentation des milieux et la faible connectivité entre les stations sont compensées par les capacités de dispersion des espèces (transport des graines minuscules par anémochorie sur de longues distances).

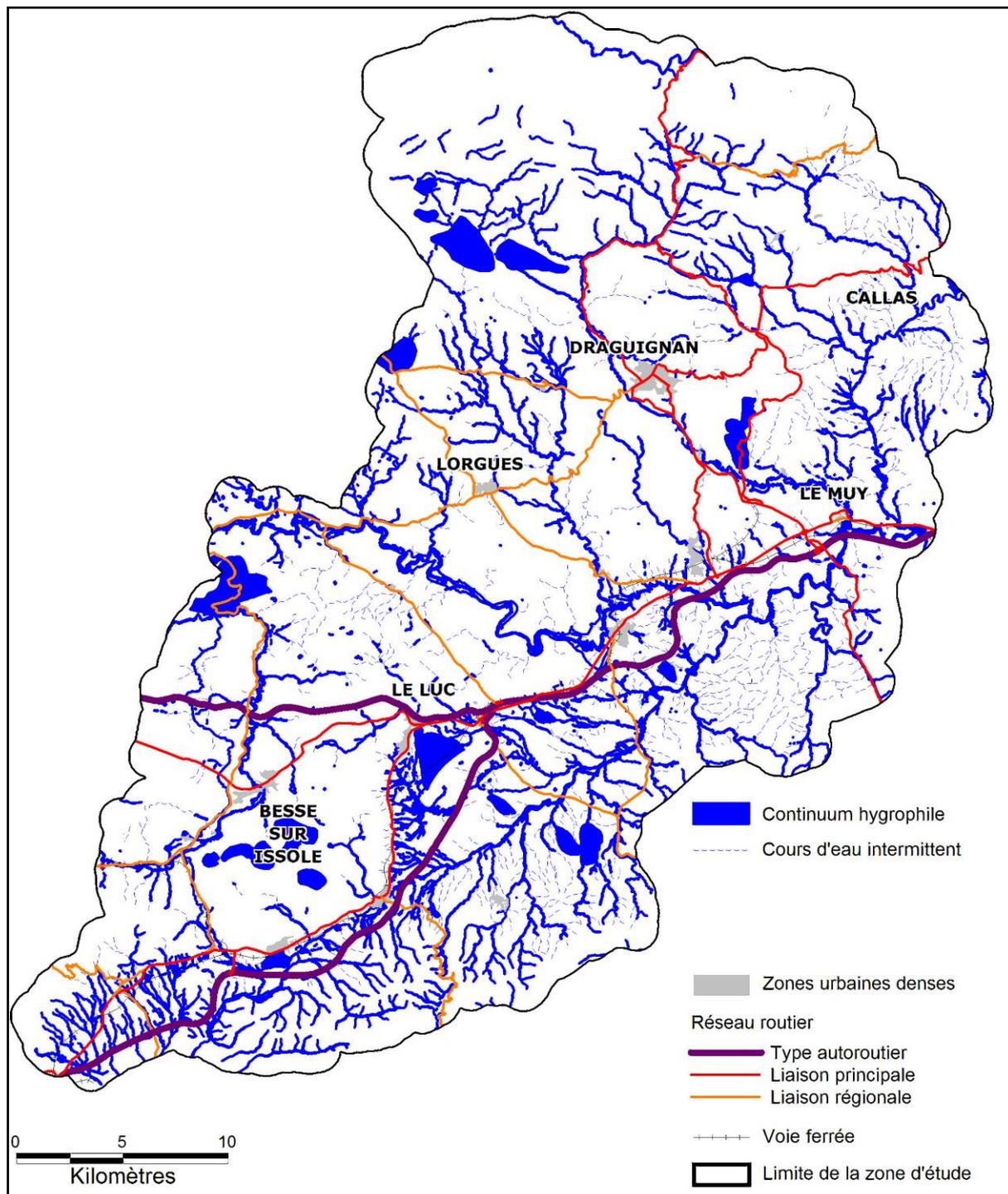
La Gagée de Bohème est abondante sur les dalles gréseuses, humides en hiver, de la Plaine des Maures. Les zones nodales cartographiées correspondent aux zones de plus grande densité des stations connues (Val Rouvier, Escarcets, Pont romain, Bois de Rouquan...). Les zones périphériques correspondent aux zones ouvertes favorables. La distribution de l'espèce est sans doute sous-évaluée, les sujets non fleuris restant très discrets. Les possibilités de dispersion de l'espèce sont limitées : le transport des graines se fait essentiellement par barochorie, voire par hydrochorie à proximité des zones de ruissellements temporaires.

Malgré la prédominance du continuum forestier, la persistance de vastes milieux ouverts (zones parcourues de Canjuers, pelouses sèches des collines calcaires, dalles gréseuses de la Plaine des Maures) permet le maintien de flores héliophiles xérophiles du plus grand intérêt.

Limites

Certains milieux du continuum ouvert relatifs aux zones agricoles doivent faire l'objet d'une analyse fine pour valider leur intérêt vis-à-vis de la flore des milieux ouverts. Cette démarche n'a pas pu être conduite dans le cadre de la présente étude et la cartographie a conduit à surestimer la représentativité des zones favorables pour les espèces cibles.

1.5.4. Le continuum hygrophile



Éléments pris en compte

Le continuum hygrophile est composé :

- de l'ensemble des cours d'eau de la zone d'étude (Source : BD Carthage) et de leur ripisylve (Source : photo-interprétation),
- des plans d'eau,
- des canaux agricoles,
- de l'inventaire des zones humides du Var.

Résultats

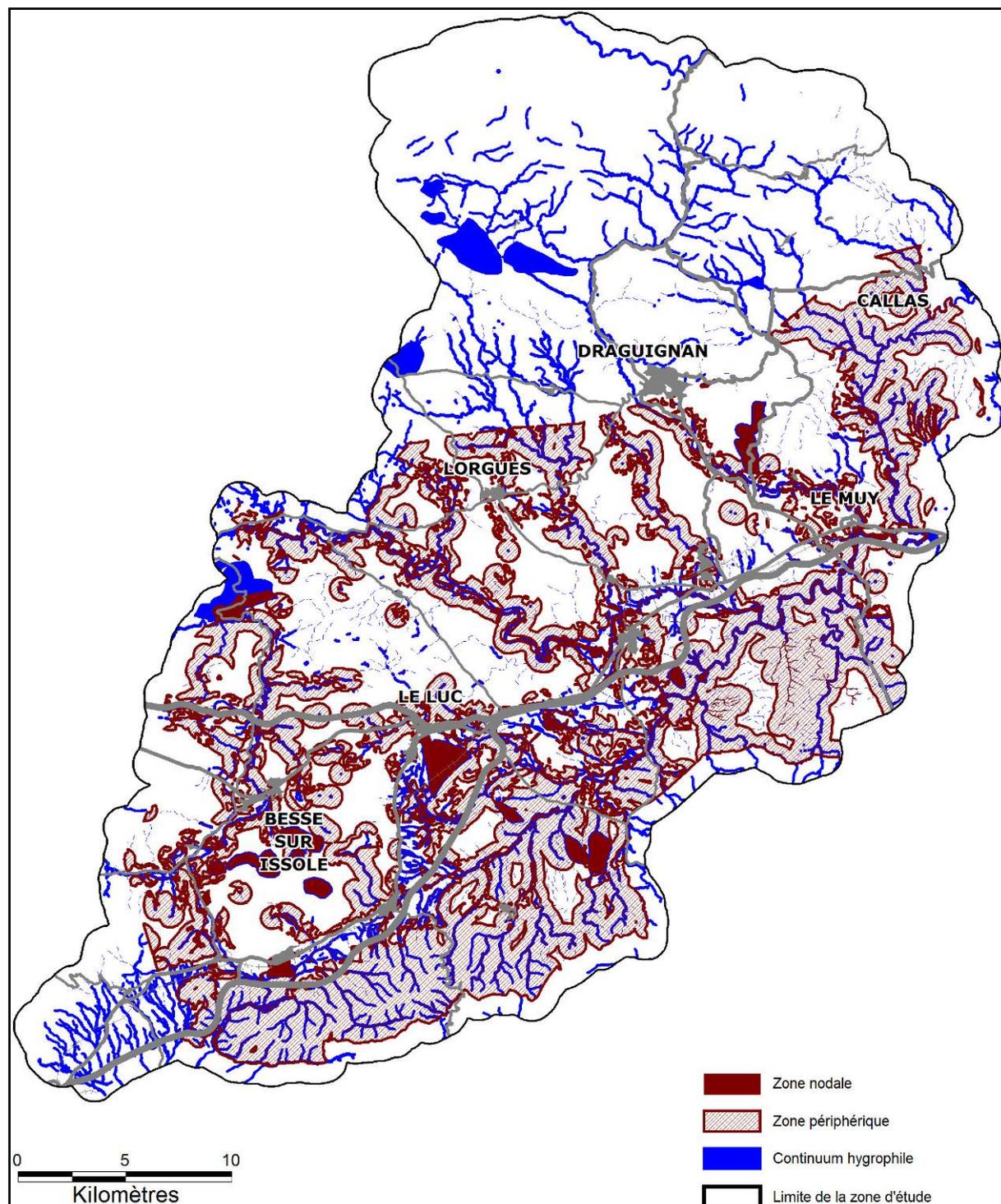
Contrairement aux autres continuums, le continuum hygrophile ne se caractérise pas par son emprise spatiale, mais par son organisation en réseau, qui structure et draine le territoire. Les vallées et les fonds de vallons constituent des axes structurants très importants, pour les espèces inféodées au continuum hygrophile, mais aussi pour les autres espèces qui utilisent ces éléments linéaires du paysage dans le cadre des échanges inter-paysages. Outre les principaux corridors fluviaux (Argens, Nartuby, Aille, Endre, Issole), le continuum hygrophile s'étend à l'ensemble des zones de mares et de ruissellements temporaires de la Plaine des Maures et des dolines du Centre Var (secteur de Besse-sur-Issole et Flassans-sur-Issole). Les prairies humides et bas-marais du Haut-Var sont également intégrées au continuum, malgré leur répartition morcelée et disjointe.

Limites

Les sources de données disponibles fournissent un réseau hydrographique sous forme de polygones ne représentant pas la réalité du terrain, ce qui limite les possibilités d'analyse sur ce continuum, même si une largeur arbitraire a pu être attribuée à chaque cours d'eau.

L'inventaire des zones humides du Var intègre l'espace de fonctionnalité de la zone humide, qui peut parfois s'étendre largement dans un bassin versant. L'utilisation de ces données dans le cadre de l'établissement des continuums a conduit à intégrer des milieux périphériques, qui participent à la conservation de la qualité des zones humides, mais qui ne participent pas directement à la répartition des espèces hygrophiles.

Continuum hygrophile : zones nodales et périphériques de la Cistude d'Europe



Éléments pris en compte

Le recueil d'informations réalisé dans la bibliographie spécialisée et auprès de diverses personnes-ressources a permis d'établir l'aire de présence de l'espèce dans ce réseau hydrographique.

La mise en évidence de la niche écologique de ce reptile passe par la sélection de tout le réseau hydrographique de l'aire d'étude en prenant en compte aussi bien les cours d'eau permanents que les ruisseaux et rus temporaires ou même encore les canaux d'irrigation. L'inventaire des zones humides du Var est aussi utile dans le choix des habitats à retenir car cette tortue utilise de la même manière les marais, les plans d'eau ou les retenues collinaires par exemple.

Les zones nodales sont représentées par les cours d'eau et les plans d'eau permanents. Les zones périphériques sont représentées par les canaux, les rivières, les cours d'eau temporaires. A proximité immédiate des cours d'eau, les habitats de bordures sont considérés comme des zones tampons, pouvant être temporairement empruntés par l'espèce.

Résultats

Dans cette partie du département du Var, la cistude est l'un des enjeux faunistiques importants car elle met en évidence un réseau hydrographique très développé et localement de très bonne qualité.

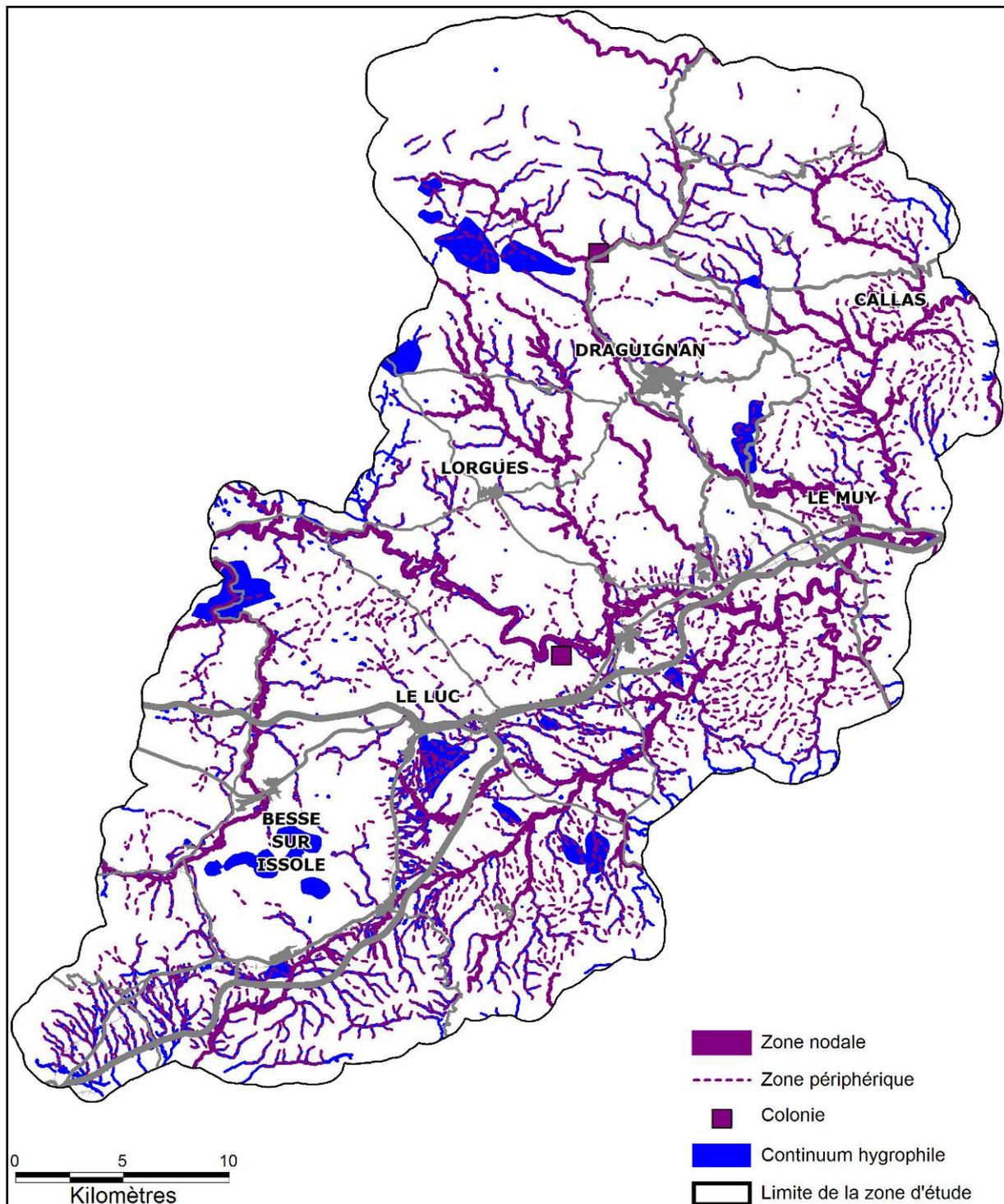
Si la Plaine des Maures constitue l'un des bastions de l'espèce en France avec son important réseau de rivières, ruisseaux et mares temporaires, la cistude profite aussi des autres cours d'eau pour se répandre vers le nord jusque dans la région de Draguignan et Callas. Au-delà, elle trouve des contraintes climatiques qui l'empêchent de s'établir. Elle est ainsi absente d'une grande partie du Haut-Var (Canjuers, Forêt de Tourettes, Malay) ainsi que des secteurs de collines résineuses et zones cultivées entre le Cannet des Maures et Lorgues par exemple.

Le réseau hydrographique est donc la composante principale du territoire pour assurer les échanges entre les divers noyaux, l'interconnectivité étant le garant de la qualité de ce réseau vis-à-vis de l'espèce. A de rares exceptions près, les fleuves, rivières et autres ruisseaux sont caractérisés par un écoulement assez lent qui favorise la constitution de cordons arborés rivulaires ; ces ripisylves, elles-mêmes pourvoyeuses d'arbres tombés et de places d'ensoleillement, sont indispensables à l'écologie de l'espèce. Néanmoins la cistude est tolérante vis-à-vis des facteurs du milieu et peut se satisfaire de cours d'eau d'assez mauvaise qualité et aux berges peu végétalisées. Cette flexibilité favorise les échanges entre populations et permet une adaptation au moins temporaire de l'espèce aux altérations de sa niche écologique. Les seuls véritables obstacles à la dispersion de la Cistude semblent être les barrages et autres aménagements artificiels des berges. Ces aménagements sont assez rares dans la zone d'étude mais on sait par ailleurs qu'elle n'hésite pas à s'aventurer sur la terre ferme pour contourner un obstacle et retrouver l'eau.

Limites

La zone tampon matérialisée autour des cours d'eau peut apporter une confusion quant aux surfaces exploitées par l'espèce. Néanmoins, la cartographie obtenue est cohérente avec l'écologie de l'espèce et conforme aux connaissances actuelles sur sa distribution.

Continuum hygrophile : zones nodales et périphériques du Murin de Capaccini



Éléments pris en compte

Le Murin de Capaccini chasse à découvert à la surface des plans d'eau calme et des secteurs lenticques des rivières ainsi qu'en vol aérien à l'intérieur des ripisylves. La carte a été construite à partir de la BD Carthage des cours d'eau et de la cartographie des ripisylves. Les cours d'eau les plus larges avec eau permanente et leurs ripisylves forment la zone nodale et les autres cours d'eau la zone périphérique.

Résultats

Le Murin de Capaccini est une espèce d'intérêt patrimonial très fort. Sa conservation est prioritaire. Deux colonies de reproduction parmi les quatre connues en région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont présentes dans l'aire d'étude (Vidauban et Châteaudouble).

Un réseau de cours d'eau favorables est bien représenté. Non visibles à cette échelle, les ripisylves jouent un rôle important et sont un élément important favorable à l'espèce. Elles ne sont jamais larges, représentent de faibles surfaces et sont bien souvent limitées à un rideau d'arbres consenti par l'agriculture ou l'urbanisme quand elles ne sont pas simplement détruites en zone urbaine. Des points de ruptures dommageables peuvent être identifiés : Vidauban, Les Arcs en raison de l'emprise agricole, Draguignan en raison de l'emprise urbaine et d'un développement non raisonné et maîtrisé. La liste n'est pas exhaustive.

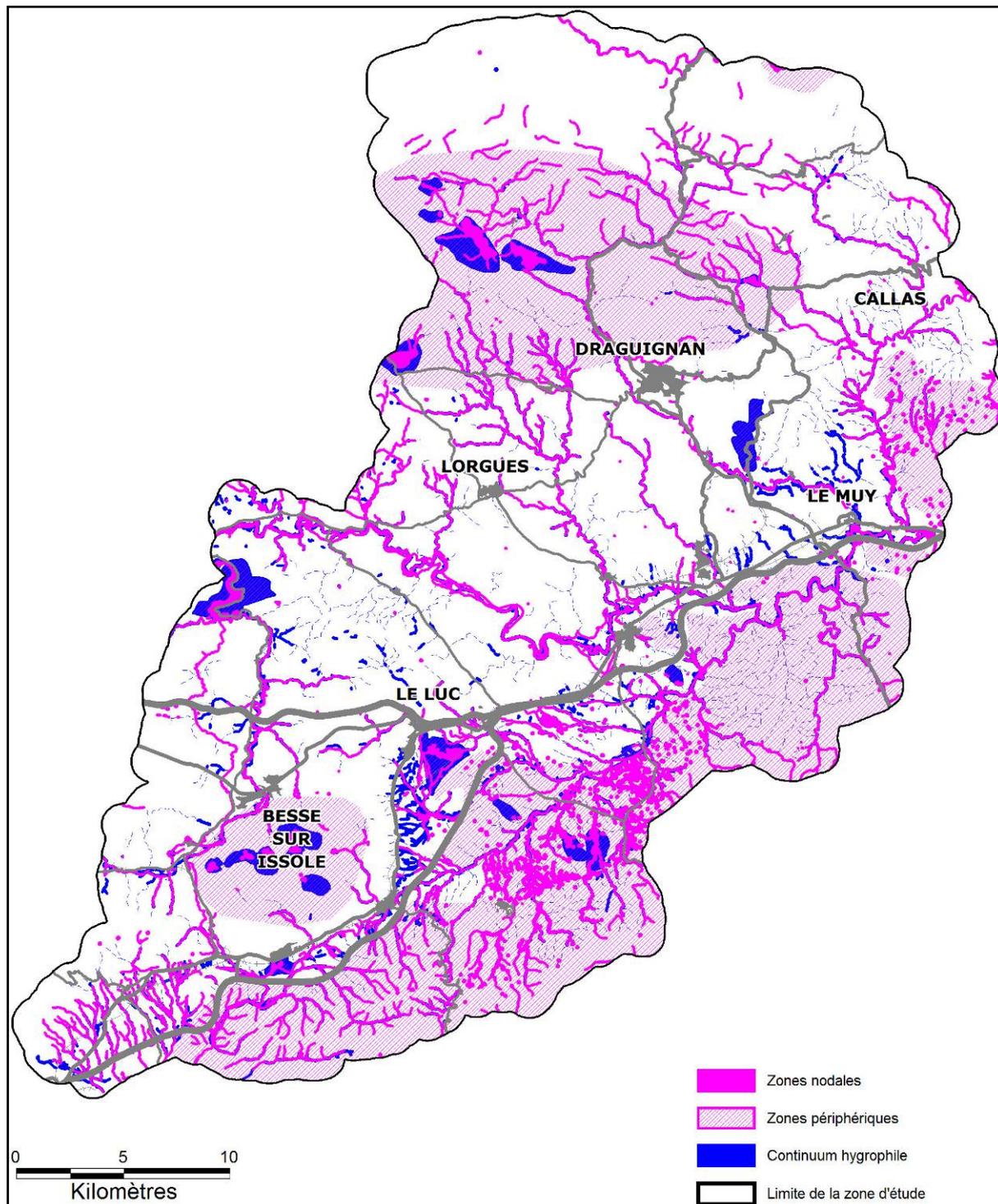
Ce continuum apparaît très fragile mais, à cette échelle, semble peu fragmenté pour la partie proprement aquatique. Ce n'est pas le cas de la ripisylve qui est globalement menacée et ponctuellement fortement réduite ou détruite.

Limites

A priori simple à caractériser grâce à des éléments d'habitat facilement identifiables, ce continuum a été délicat à cartographier. En effet, la BD Carthage est très imprécise voire incomplète et peu adaptée à une analyse écologique. La qualité médiocre des sources cartographiques pour les ripisylves a conduit à réaliser une photo-interprétation pour compléter la cartographie obtenue par requêtes automatiques.

Malgré ces réserves, la cartographie finale est cohérente avec l'écologie de l'espèce.

Continuum hygrophile : zones nodales et périphériques de la flore hygrophile



Éléments pris en compte

Les zones nodales pour la flore regroupent :

- les surfaces en eau ;
- les noyaux des zones humides varoises (prairies humides et bas marais, à l'exclusion des espaces de fonctionnalité) ;
- les zones de ruissellement temporaires.

Les zones périphériques correspondent aux espaces de fonctionnalité de ces zones : ensemble des dolines du Centre Var où peuvent se développer des stations d'espèces patrimoniales dans des contextes agricoles lors des années à forte pluviosité, ensemble de la plaine des Maures et du bassin de l'Endre, espaces de fonctionnalité autour des zones humides du Haut-Var.

Résultats

Malgré une physionomie forestière très marquée, la zone d'étude présente un intérêt majeur pour la conservation de la flore hygrophile. Deux espèces endémiques varoises sont liées à ce continuum : l'Armoise de Molinier (*Artemisia molinieri*) dans les dolines de Besse-sur-Issole et Flassans-sur-Issole, et la Renoncule de Révelière (*Ranunculus revelieri*) dans la Plaine des Maures et le bassin de l'Endre (Bois de Palayson). Ces deux espèces caractérisent deux types de mares temporaires méditerranéennes, les unes calcicoles et les autres acidiphiles, qui hébergent des cortèges d'espèces compagnes du plus grand intérêt.

Les réseaux de prairies humides et de bas-marais calcaires hébergent des chapelets de stations d'espèces rares dans le département. Ces stations s'inscrivent dans des continuums plus vastes, qui matérialisent les transitions entre les milieux montagnards du Verdon et les milieux humides thermophiles de l'arrière littoral, avec des modifications progressives des cortèges floristiques le long de ce gradient.

Limites

Les espaces de fonctionnalité des zones humides sont très difficiles à intégrer au continuum hygrophile, dans la mesure où ils se situent le plus souvent au sein de versants xérophiles. Ces espaces constituent cependant des zones tampons importantes, qui garantissent le maintien de la qualité des zones humides proprement dites.

2. Diagnostic : enjeux, fragilités et menaces

2.1. Evaluation des enjeux fonctionnels des continuums

2.1.1. Méthode de synthèse

Pour chaque espèce et chaque continuum, deux catégories de zones ont été identifiées : des zones nodales et des zones périphériques. Afin de pouvoir hiérarchiser les zones composant les différents continuums en fonction de leur importance vis-à-vis de l'écologie des espèces cibles, les données ont été synthétisées de la façon suivante :

- les zones nodales ont été affectées d'un coefficient 2,
- les zones périphériques d'un coefficient 1.

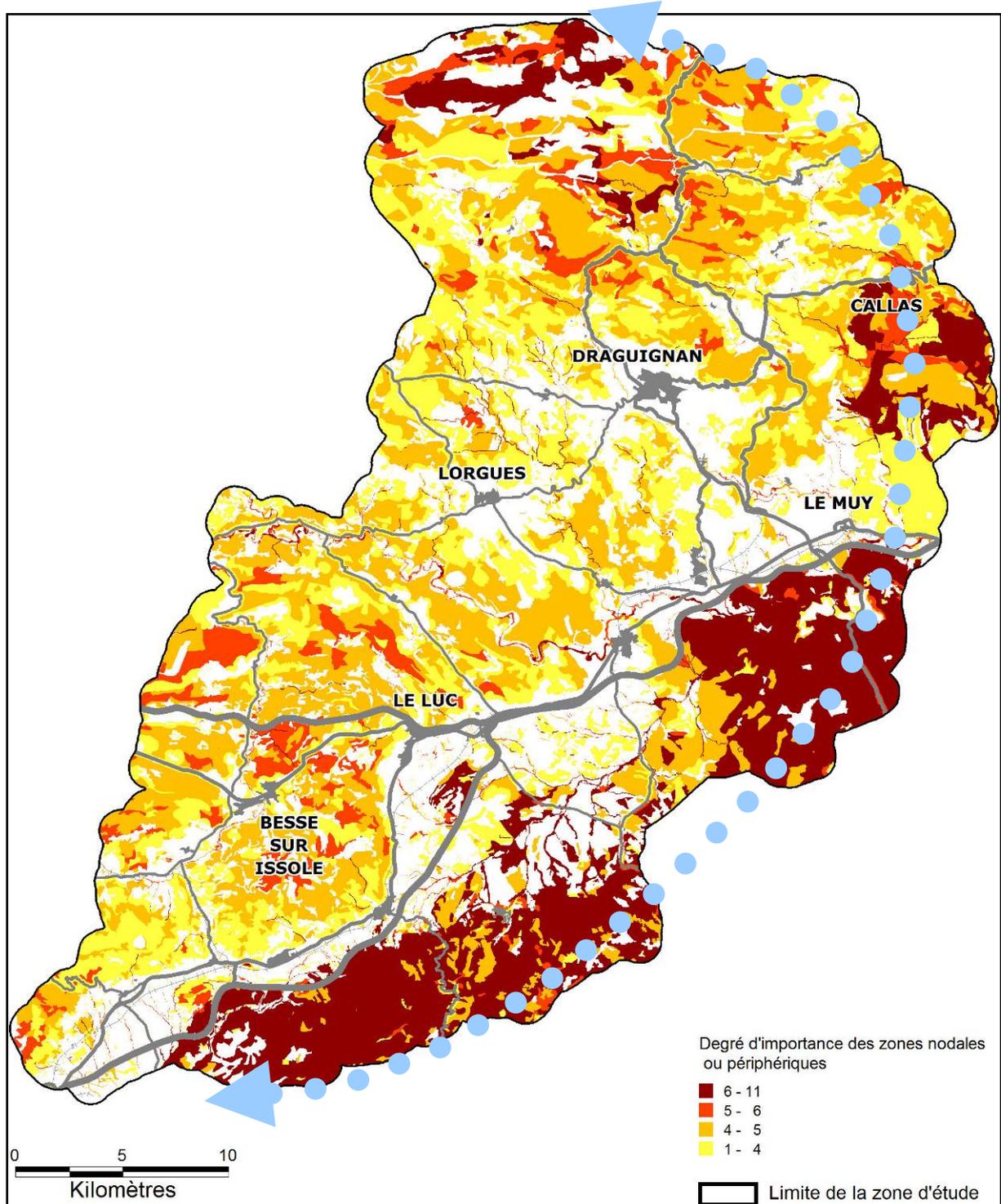
Les différentes cartes représentant les zones nodales et périphériques par espèce ont été compilées de manière à obtenir une carte de synthèse qui dévoile toutes les combinaisons possibles pour un continuum donné. Par exemple : une zone nodale pour deux espèces sera affectée dans la carte finale d'un coefficient 4 (2+2), et une zone nodale pour une espèce et périphérique pour une autre sera affectée d'un coefficient 3 (2+1).

Ce système de cotation permet de produire rapidement une carte hiérarchisant le territoire. Les scores obtenus pour chaque zone sont cependant fortement liés au nombre d'espèces considérées : plus le nombre d'espèces indicatrices intégrées à l'analyse est important, plus les scores obtenus lors des synthèses seront élevés et la gamme de scores étendue. Une pondération de ces scores en fonction des espèces n'a pas été envisagée car elle présupposait une hiérarchisation des espèces entre elles. Or la définition d'une grille de critères par espèce aurait été contradictoire avec le principe même de l'étude : toute espèce étant considérée comme représentative du territoire d'étude, sans jugement *a priori* sur son importance écologique. Afin que les cartes relatives aux différents continuums soient comparables, quel que soit le nombre d'espèces intégrées à l'analyse, un découpage par quantile été utilisé pour représenter ces synthèses (chaque classe contient le même nombre d'individus).

Les différentes cartes de synthèse ont à leur tour été additionnées pour obtenir une carte de synthèse générale donnant une vision hiérarchisée du réseau écologique.

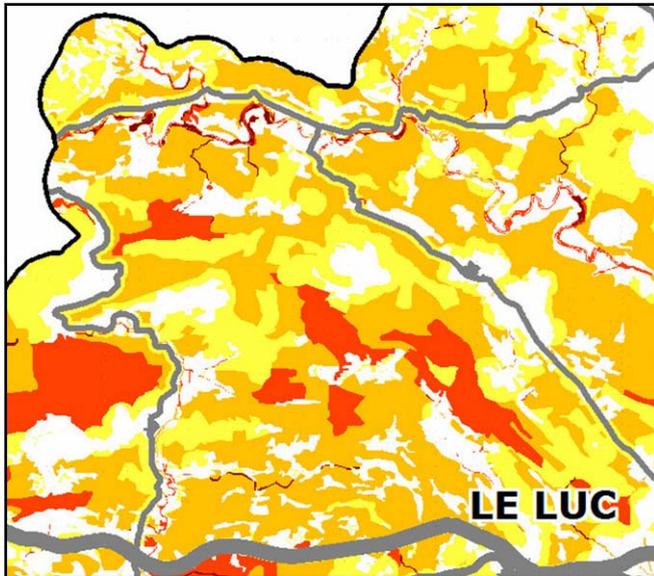
2.1.2. Résultats

Synthèse du continuum forestier



La synthèse du continuum forestier identifie clairement le rôle majeur des massifs cristallins pour la conservation des habitats forestiers et des espèces qui leur sont associées : massif des Maures, rocher de Roquebrune, Colle du Rouet et bois de Palayson. En quasi continuité vers le nord, le secteur de Canjuers héberge des espaces forestiers importants, bien que morcelés par l'alternance avec les milieux ouverts. Cette succession de zones forestières importantes se dispose le long d'un grand axe incurvé nord-sud, qui structure les échanges biologiques. Cet axe majeur est une des voies préférentielles qui peut assurer la diffusion des espèces en expansion depuis les secteurs septentrionaux du Haut-Var, vers les zones forestières des Maures et de l'Estérel via les bois de Malvoisin et Palayson. La qualité du continuum forestier est altérée au niveau de la dépression permienne, altérée surtout en raison du développement des zones artificialisées (zones agricoles, zones urbanisées) et du cumul d'infrastructures linéaires (Autoroute A8, ex RN7, chemin de fer et ligne THT).

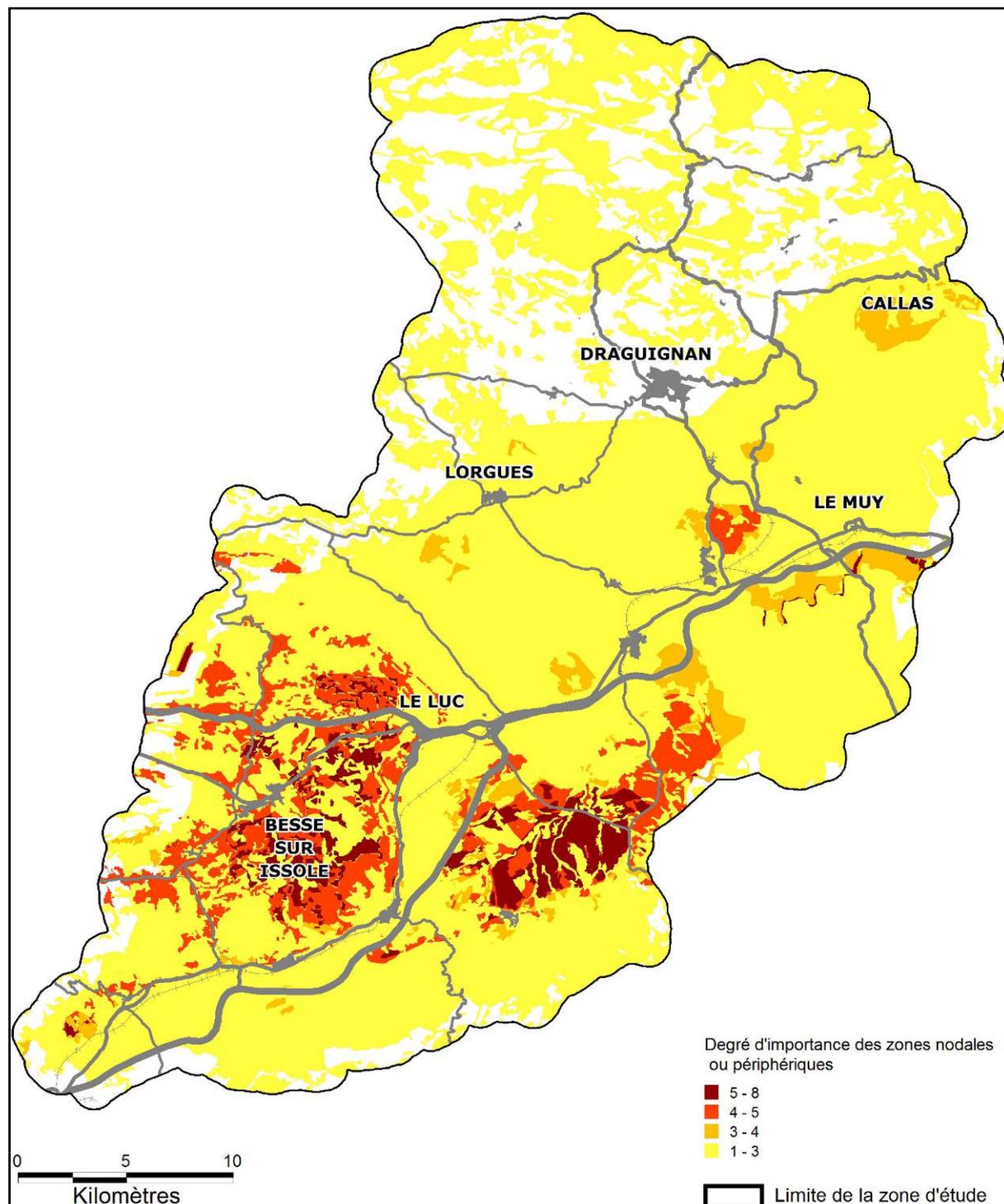
A l'ouest de la zone d'étude, le continuum forestier se structure autour de milieux plus banals. Les zones forestières des collines de Besse-sur-Issole et Cabasse s'avèrent néanmoins importantes pour l'ensemble des espèces forestières. Dans le reste du territoire, les milieux forestiers sont en cours de



dynamique et les espèces forestières n'ont pas encore investi ces milieux peu stables. Dans ce secteur, les ripisylves constituent des axes de très grand intérêt pour les échanges entre populations d'espèces forestières.

L'Argens est l'un de ces axes transversaux majeurs en raison de son statut de cours d'eau principal du département et de son linéaire arboré le plus développé. Des rivières de taille moindre comme l'Issole, la Nartuby ou la Florièye assurent aussi cette fonction.

Synthèse du continuum semi-ouvert

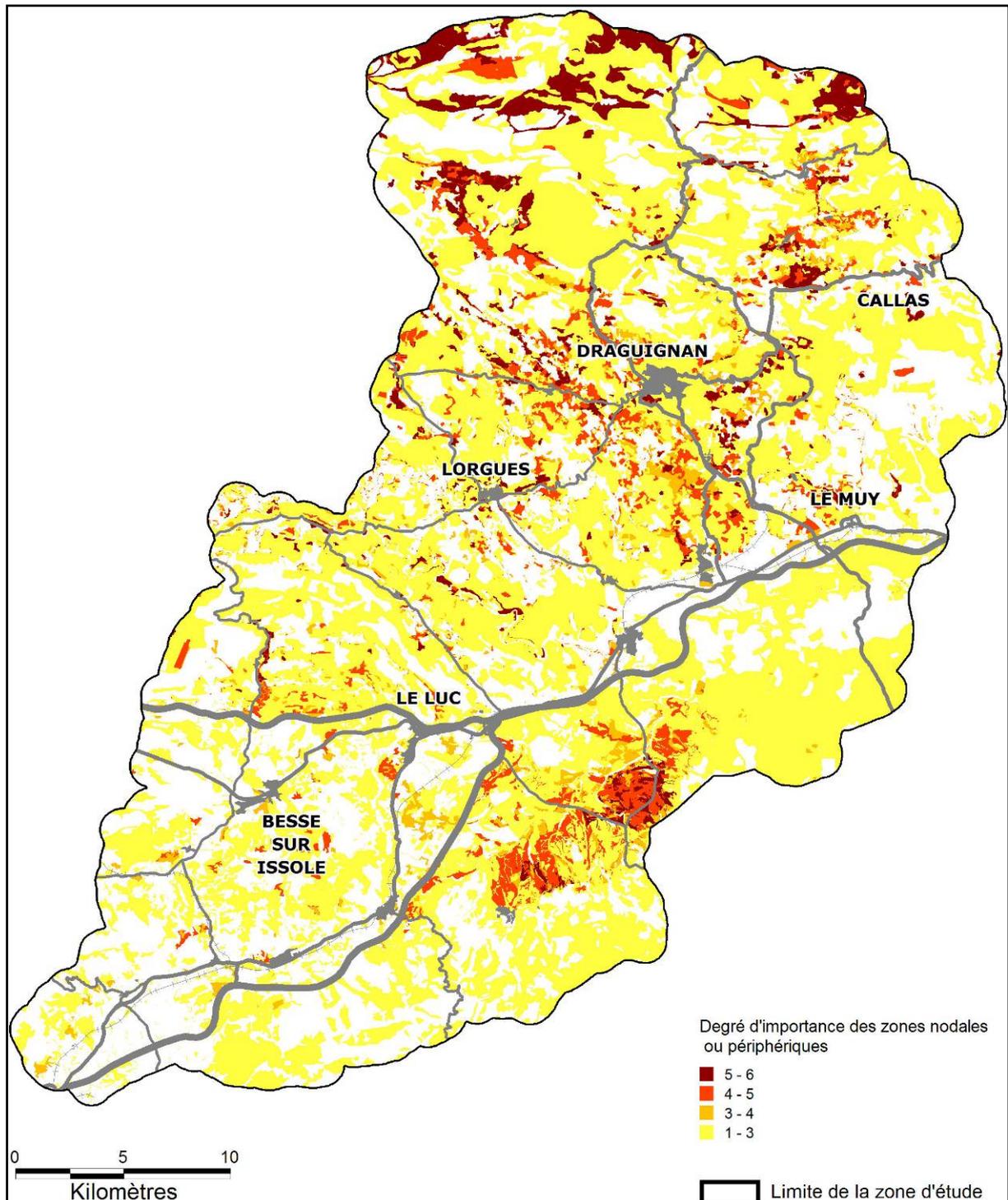


La carte synthétique du continuum semi-ouvert montre que le poids de ces structures reste très localisé à l'échelle de l'aire d'étude. Dans toute la partie nord de l'aire, les formations rattachées au continuum semi-ouvert s'inscrivent dans les interstices des espaces laissés vacants par le continuum ouvert et le continuum forestier dense ; c'est notamment le cas dans le secteur de Canjuers, peu exploité par les espèces caractéristiques des milieux semi-ouverts.

Dans les zones plus thermophiles, c'est essentiellement dans le secteur des collines du Centre Var (Cabasse – Besse-sur-Issole) et dans la Plaine des Maures que le continuum semi-ouvert joue le rôle le plus important en termes de conservation des espèces emblématiques de l'aire étudiée. C'est en effet dans ces milieux que se cantonnent l'essentiel des populations de Tortue d'Hermann. Les maquis bas à Ciste crépu et les friches à Guimauve pâle, tout en étant attractifs pour le Petit Rhinolophe (**attention, il manque un morceau de phrase**). A l'ouest du Muy, les collines du Peical offrent un espace relais important pour les espèces ciblées ; la connexion avec les autres secteurs importants du continuum étant fortement altérée par l'anthropisation marquée de la dépression permienne et par les réseaux d'infrastructures.

Ce continuum semi-ouvert regroupe des habitats intermédiaires entre les habitats ouverts et les habitats forestiers. Si ces formations végétales en évolution sont primordiales pour certaines espèces, c'est surtout en tant que structures complémentaires aux habitats forestiers et aux habitats ouverts que leur rôle est important. Ces milieux participent à des mosaïques qui s'organisent dans l'espace et dans le temps en assurant des relais d'habitats et des possibilités de connexions de populations.

Synthèse du continuum ouvert



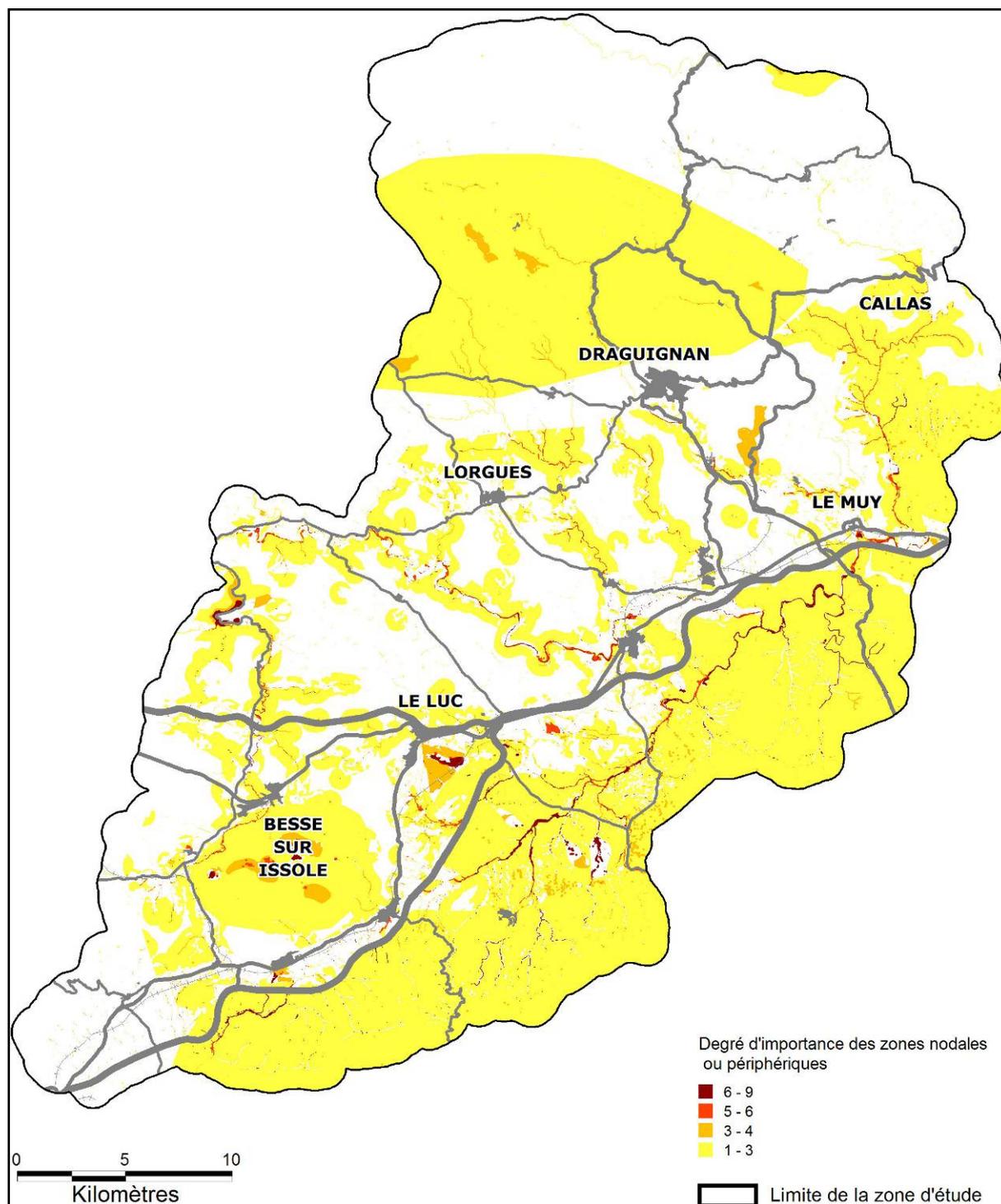
Les zones à forte biodiversité qui intéressent les espèces liées aux milieux ouverts apparaissent très morcelées, de très faibles surfaces pour la majorité et largement dispersées dans le territoire étudié. Cette dispersion des unités au sein de trames forestières et préforestières est une caractéristique importante du continuum. Elle met l'accent sur le statut précaire de beaucoup d'espèces liées à la conservation de milieux ouverts.

La carte met en évidence les secteurs où les milieux ouverts trouvent leur plus grande expression. Les grands parcours de la région de Canjuers et, dans une moindre mesure, une large partie de la Plaine des Maures apparaissent comme des zones de premier plan pour ces structures. C'est dans l'ensemble des collines calcaires du Centre Var, surtout autour de Lorgues, Draguignan et Callas que la fragmentation du continuum ouvert est la plus manifeste. Malgré l'existence de très nombreux petits noyaux favorables aux espèces caractéristiques, le morcellement apparaît comme un facteur très pénalisant pour leur conservation.

Chaque grande entité géographique qui caractérise l'aire d'étude présente un système de connexions encore opérationnelles qui permet d'assurer une cohérence écologique vis-à-vis des populations d'espèces liées au maintien du continuum ouvert : Plaine des Maures, Camp de Canjuers, collines de Draguignan et, dans une moindre mesure, collines de Besse-sur-Issole. Les connexions entre ces entités sont toutefois très limitées, en raison de l'absence de réseaux intermédiaires cohérents. La liaison entre le Haut-Var et la Plaine des Maures par exemple est difficile à établir d'autant que le réseau d'espaces ouverts autour de Draguignan, qui pourrait assurer un relais important, est composé de zones ouvertes de très petite taille, peu favorables aux oiseaux.

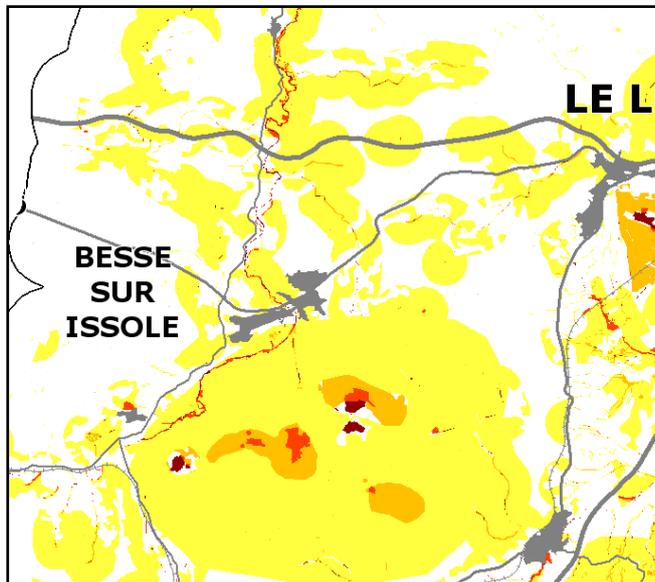
La matrice forestière dominante est actuellement en dynamique progressive, au détriment des espaces ouverts, sur lesquels on rencontre habituellement de nombreuses espèces patrimoniales. Le morcellement mis en évidence par la synthèse de continuum est appelé à s'accroître dans l'avenir.

Synthèse du continuum hygrophile



L'extension spatiale des zones à fort enjeu fonctionnel liées au continuum humide reste modeste à l'échelle de l'aire d'étude. En revanche, bien que de taille réduite, le rôle des corridors fluviaux se dégage très nettement, même pour les cours d'eau de petite dimension. Si l'Argens et l'Aille représentent deux axes très structurants dans l'aire d'étude, l'ensemble des affluents participent à la conservation des espèces, en assurant la présence d'habitats favorables et de ressources disponibles, et en organisant les axes privilégiés d'échanges. La carte synthétique met en évidence l'intérêt de rivières comme l'Issole, la Florièye, la Nartuby et l'Endre.

Grâce à ces réseaux hydriques, les communications sont aisément assurées entre le nord et le sud du territoire et c'est à ce niveau que se concentrent les enjeux biologiques liés aux habitats hygrophiles. Au sud de l'aire d'étude, outre la Cistude d'Europe, les rivières et ruisseaux temporaires alimentent un important réseau de mares, propices à la présence de nombreux amphibiens et primordiales pour la conservation de très nombreuses espèces végétales.

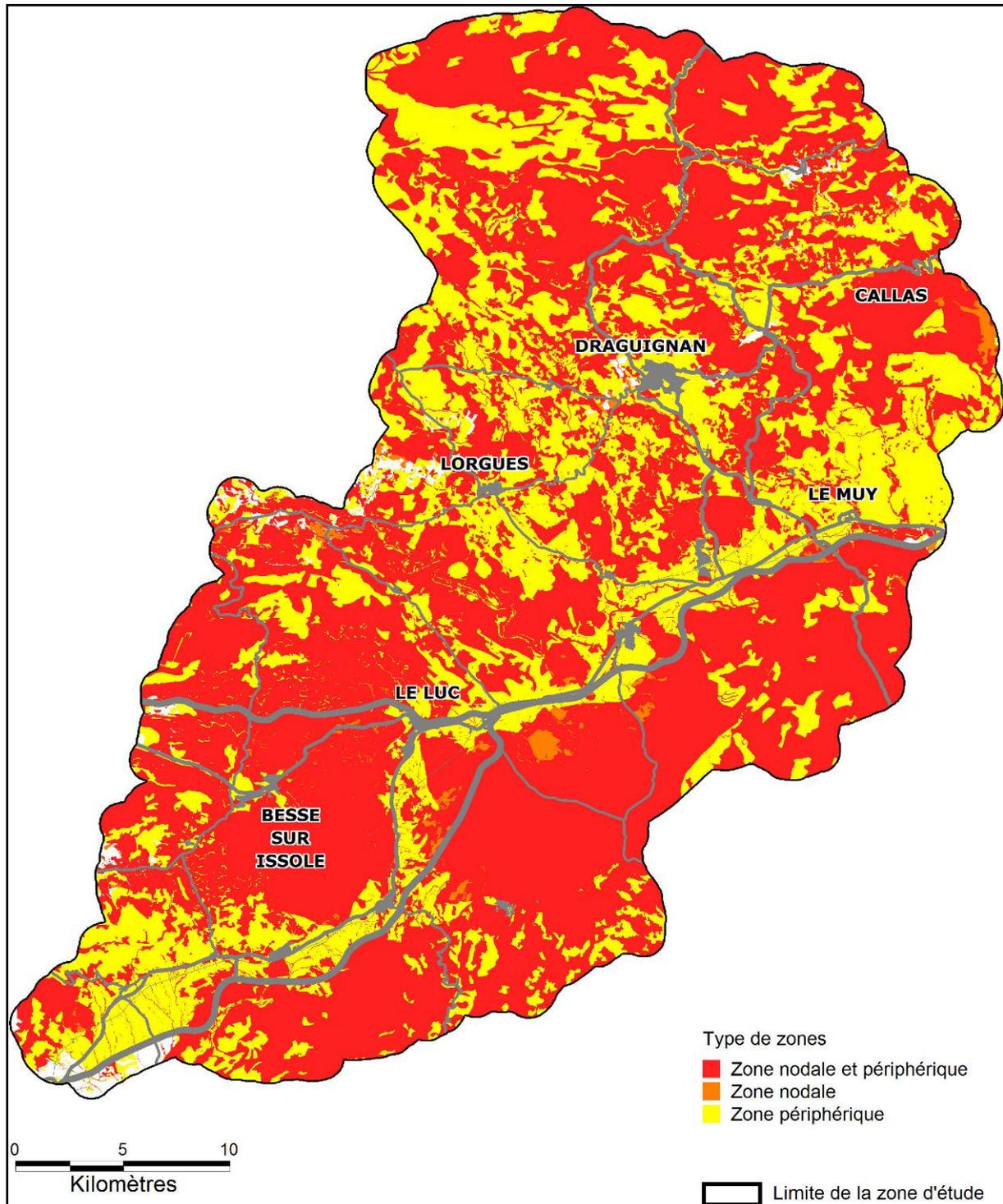


Des zones plus ponctuelles montrent une exploitation du continuum par l'ensemble des cortèges hygrophiles. Il s'agit des dolines de Besse-sur-Issole et Flassans-sur-Issole (détail ci-contre), des prairies humides du Luc, et du cours de l'Issole à Cabasse (Trou des Fées et transitions avec le lac de Carcès).

Ex : vallée de l'Issole

2.1.3. Essais de hiérarchisation

Synthèse fonctionnelle – poids des zones nodales



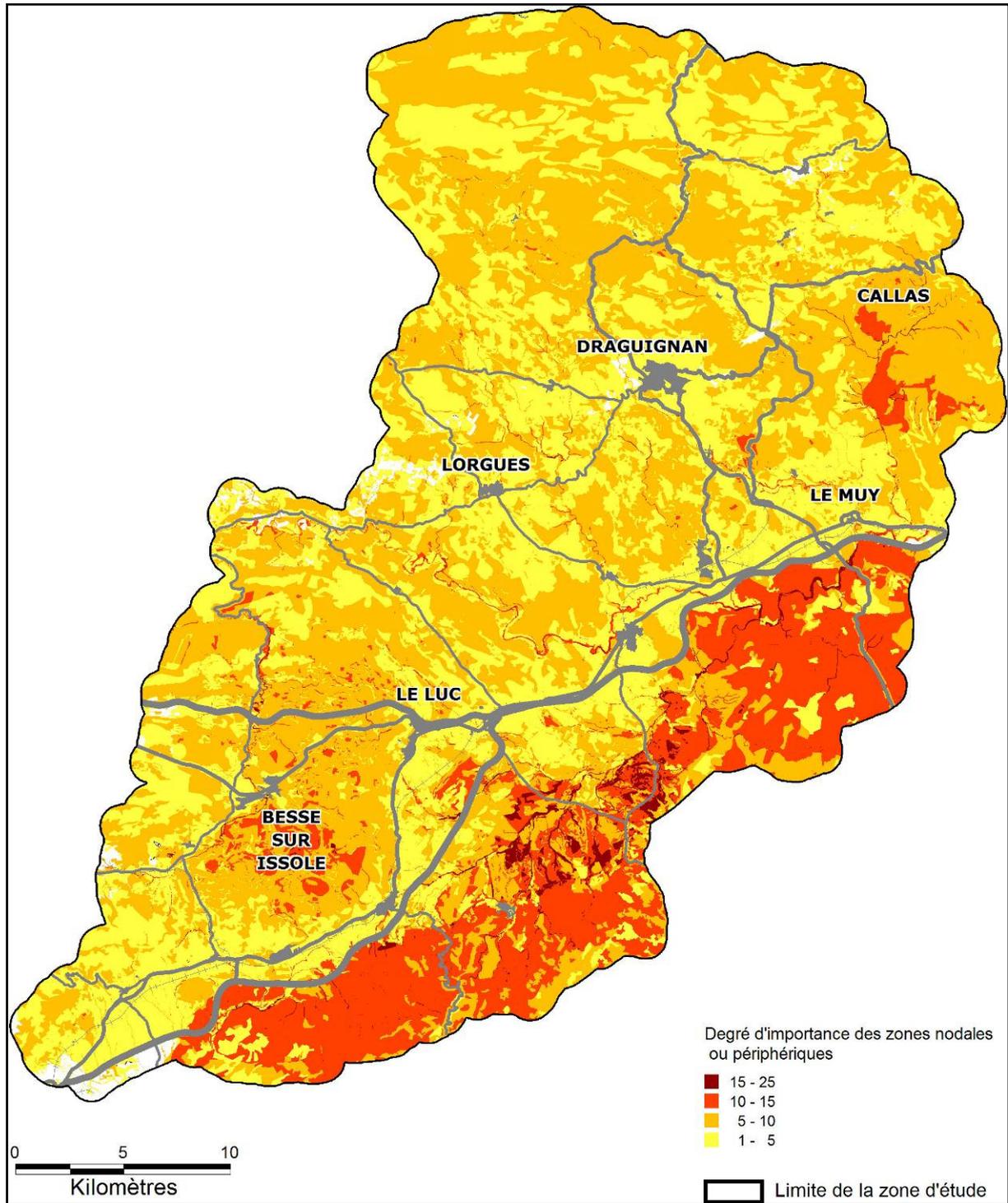
La carte ci-contre représente la répartition sur le territoire de toutes les zones nodales et périphériques, tous continuums confondus. Le postulat qui a conduit à l'établir est qu'une zone nodale représente l'entité la plus importante pour une espèce donnée et conditionne directement sa survie. Un territoire présente un enjeu élevé dès lors qu'il contient au moins une zone nodale.

Cette carte montre que la plus grande partie de l'aire d'étude est concernée par la présence d'au moins une zone nodale et revêt une importance directe pour la conservation d'au moins une espèce patrimoniale utilisée pour l'analyse. Dans la plupart des cas, ces zones constituent également des zones périphériques pour au moins une autre espèce (couleur rouge). Les zones nodales pour une espèce n'assurant pas le rôle de zones périphériques pour une autre espèce (couleur orange) sont rares dans l'aire étudiée (quelques secteurs de vignobles de la Plaine des Maures, intégrés en tant que zone nodale pour la Tortue d'Hermann).

Hormis quelques zones peu attrayantes pour la faune, la quasi-totalité du territoire est concerné par au moins une zone fonctionnelle vis-à-vis des espèces de l'un des quatre continuums étudiés. Ce résultat matérialise l'importante naturalité qui subsiste dans le Cœur du Var et l'Aire dracénoise et le rôle important des milieux pour la conservation de la biodiversité régionale et nationale : toutes les espèces utilisées pour l'analyse sont des espèces patrimoniales, inscrites sur les listes d'espèces protégées ou menacées.

Cette carte est cependant très peu lisible car elle se rapporte à des espèces présentant des exigences très contrastées, une zone nodale pour une espèce pouvant parfois constituer une zone d'exclusion pour une autre.

Synthèse fonctionnelle – niveaux d'enjeux des zones nodales et périphériques



De la même manière que pour les synthèses réalisées par type de continuum, une synthèse générale a été réalisée pour l'ensemble des continuums :

- les zones nodales ont été affectées d'un coefficient 2,
- les zones périphériques d'un coefficient 1.

Les différentes cartes représentant les zones nodales et périphériques par espèce ont été compilées de manière à obtenir une carte de synthèse, tous continuums confondus. Un découpage par quantile a été utilisé pour représenter cette synthèse et obtenir une hiérarchisation.

Dans cette analyse, le score élevé d'un territoire matérialise la coexistence de zones à enjeux pour plusieurs espèces, souvent rattachées à des continuums différents.

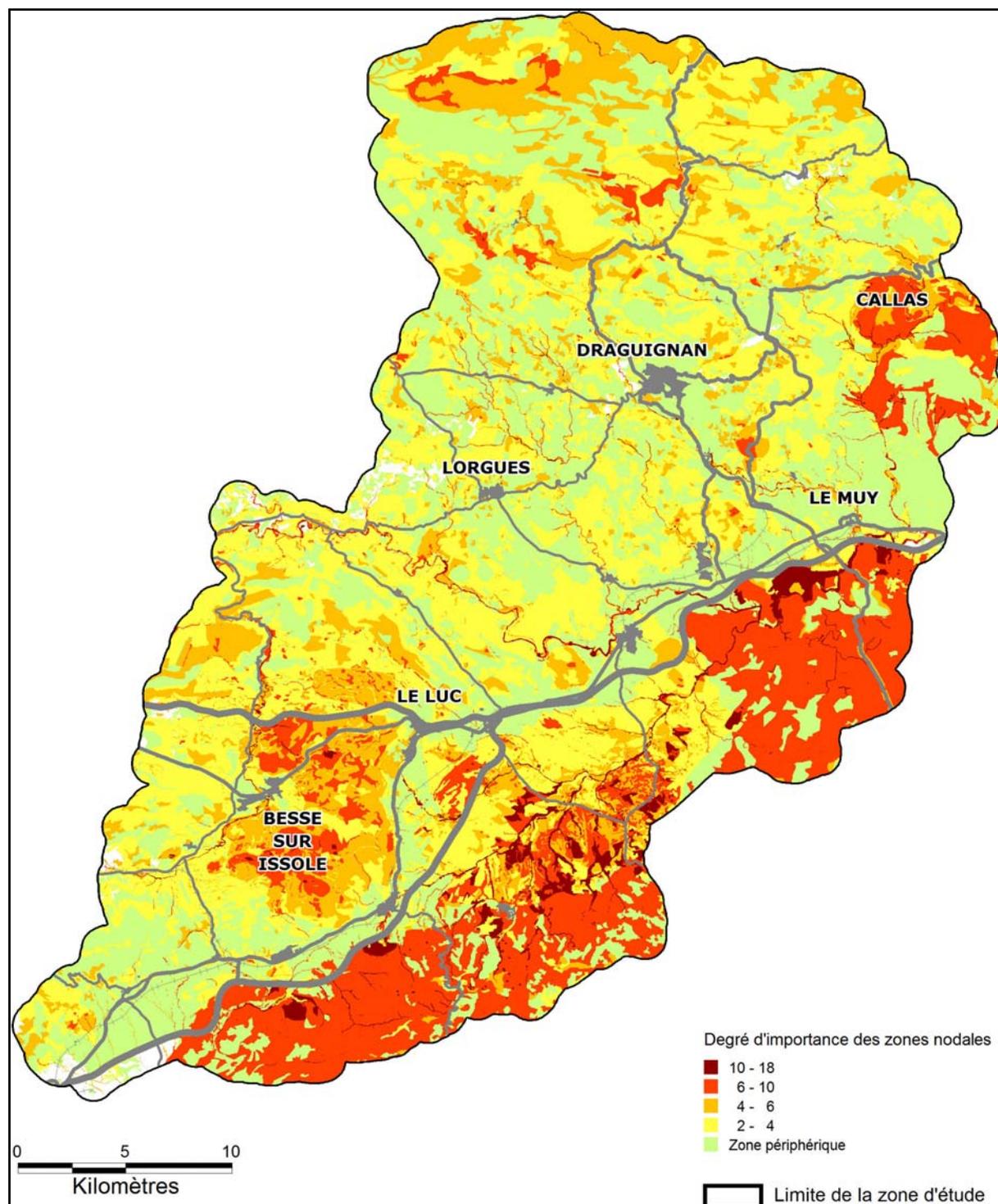
Selon cette représentation, la Plaine des Maures et la basse vallée de l'Argens constituent les secteurs les plus complexes de toute l'aire géographique étudiée, d'après les critères évalués. Le poids de la Plaine de Maures étonne peu, en raison de l'abondance des espèces parmi les plus prestigieuses du département, qui présentent des exigences écologiques très diversifiées. Le rôle fonctionnel de la basse vallée de l'Argens, située dans une zone de transition écologique importante, est également bien mis en évidence.

Hormis la Plaine des Maures et la Basse vallée de l'Argens, la carte fait ressortir la valeur des entités naturelles par ailleurs plusieurs fois évoquées lors de l'analyse séparée des différents continuums :

- l'ensemble des versants nord du massif des Maures, qui forment une entité quasiment continue au sud-est de l'aire d'étude ;
- les dolines de Besse-sur-Issole et Flassans-sur-Issole, où se maintiennent des zones humides de grande valeur, mais aussi des mosaïques de milieux ouverts, semi-ouverts et forestiers exploitées par des cortèges variés ;
- le bassin de l'Endre et les marges du Bois de Palayson et de la Colle du Rouet ;
- l'ensemble des cours d'eau de l'aire d'étude.

En dehors de ces secteurs, la carte est relativement homogène, notamment dans la plus grande partie du territoire de l'Aire dracénoise, où la compilation des données tend à lisser les informations.

Synthèse fonctionnelle – niveaux d'enjeux des zones nodales



En complément des deux cartes précédentes, une nouvelle représentation a été mise en oeuvre, en portant principalement l'attention sur les zones nodales. Dans cette carte, toutes les zones périphériques sont cotées 1 et leur superposition dans la compilation des quatre continuum n'est pas prise en compte elles sont uniformément figurées par un aplat vert.

L'intérêt de cette représentation par rapport aux précédentes est d'obtenir une carte plus contrastée, permettant de faire apparaître les secteurs les plus importants en terme d'organisation des habitats potentiellement favorables aux espèces indicatrices. Cette approche renvoie à la notion d'écocomplexes et met en évidence les secteurs qui favorisent un agencement spatial propice aux peuplements les plus diversifiés.

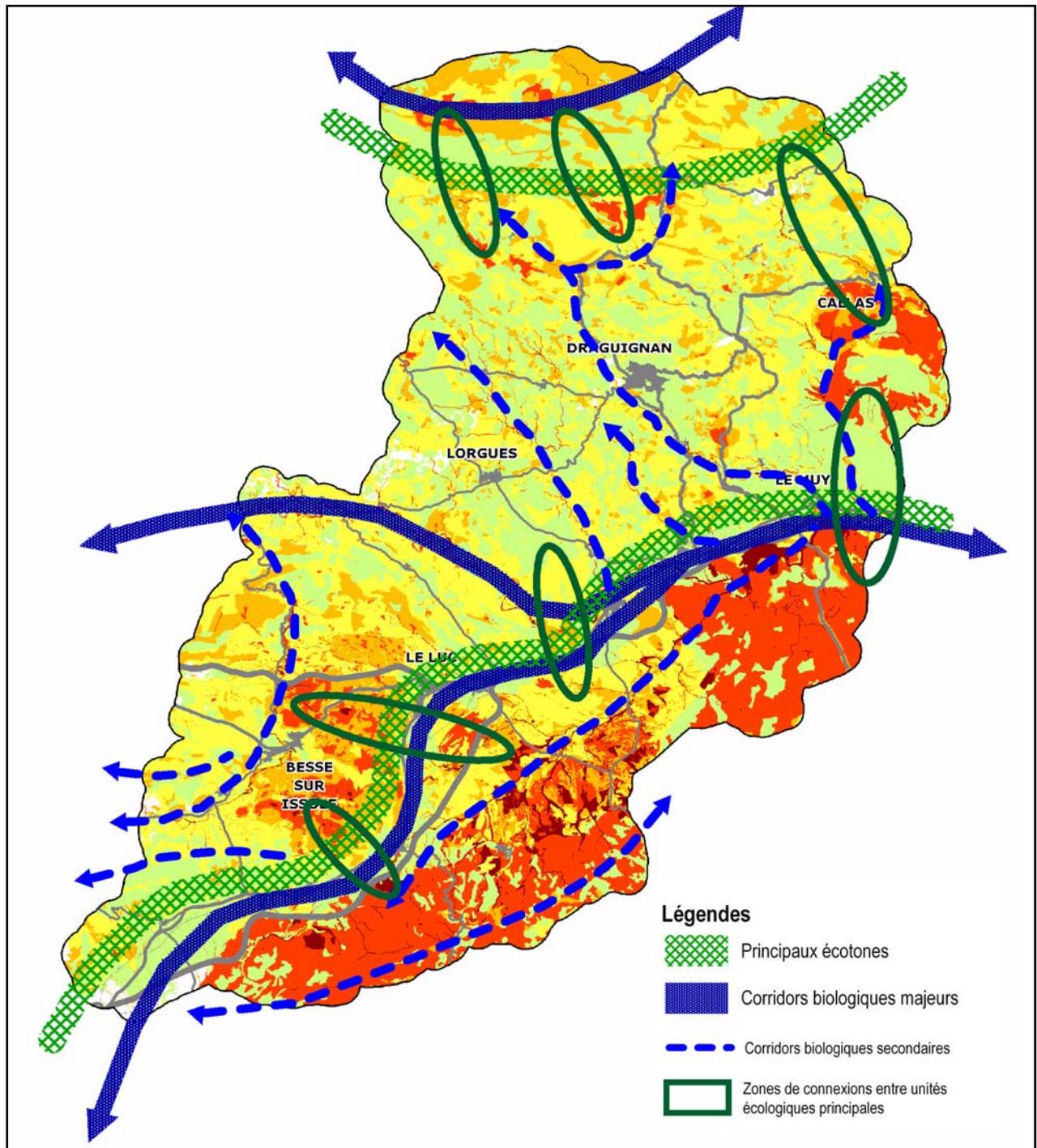
La plaine des Maures et la basse vallée de l'Argens ressortent à nouveau comme les entités les plus riches. Ces entités d'intérêt exceptionnel (en brun sur la carte) sont complétées d'autres territoires ponctuels : piémonts du massif des Maures, rocher de Roquebrune, moyenne vallée de l'Argens, zones humides de Besse-sur-Issole et Flassans-sur-Issole, vallée de l'Issole, vallée de l'Endre...

La répartition des zones d'intérêt majeur (en rouge sur la carte) montre le rôle de plusieurs unités qui apparaissaient difficilement dans les représentations précédentes. L'intérêt de l'ensemble des collines de Besse-sur-Issole et Flassans-sur-Issole est confirmé, de même que le rôle du bassin de l'Endre. En complément d'autres entités très remarquables émergent de cette analyse : le secteur de Canjuers, les gorges de Châteaudouble, les collines de Montfort, l'ensemble Colle du Rouet – Bois de Palayson – gorges du Blavet, les collines de Trans et les collines des Arcs. Tous les cours d'eau, même modestes, apparaissent comme des unités à très fort enjeu.

De vastes espaces ayant conservé une vocation naturelle ou agricole forment des trames discontinues d'ensembles à niveaux d'enjeux moindres, qui permettent de maintenir des connexions entre les différentes entités.

La représentation obtenue par cette analyse apparaît comme la plus proche des réalités de terrain telles qu'elles sont connues par les naturalistes ayant participé à l'étude.

Place des continuums dans les grands axes fonctionnels locaux et régionaux



Le territoire s'inscrit dans une zone de transitions biogéographiques importantes :

- transition entre le climat méditerranéen et le climat montagnard, matérialisée sur la carte par un écotone axé sur les piémonts du plateau de Canjuers, au nord de Callas et Draguignan,
- transition entre la Provence calcaire et la Provence cristalline, matérialisée sur la carte par un écotone axé sur les piémonts des collines calcaires situées au nord de la dépression permienne.

Ces deux axes délimitent trois unités écologiques : les plateaux du Haut-Var, les collines du Centre Var calcaire, et la plaine et le massif des Maures. Chacune de ces entités est marquée par des zones à fort enjeu fonctionnel.

La zone étudiée est structurée par trois corridors biologiques majeurs :

- les crêtes des collines de Canjuers, qui assurent le relais entre les Préalpes de Grasse et les collines de Haute Provence ;
- le bassin de l'Argens, qui traverse le département du Var d'ouest en est. Les ripisylves et les annexes humides (prairies humides, zones de tufs...) y permettent le maintien des cortèges mésophiles dans un contexte fortement méditerranéen ;
- la dépression permienne, qui ceinture le massif des Maures.

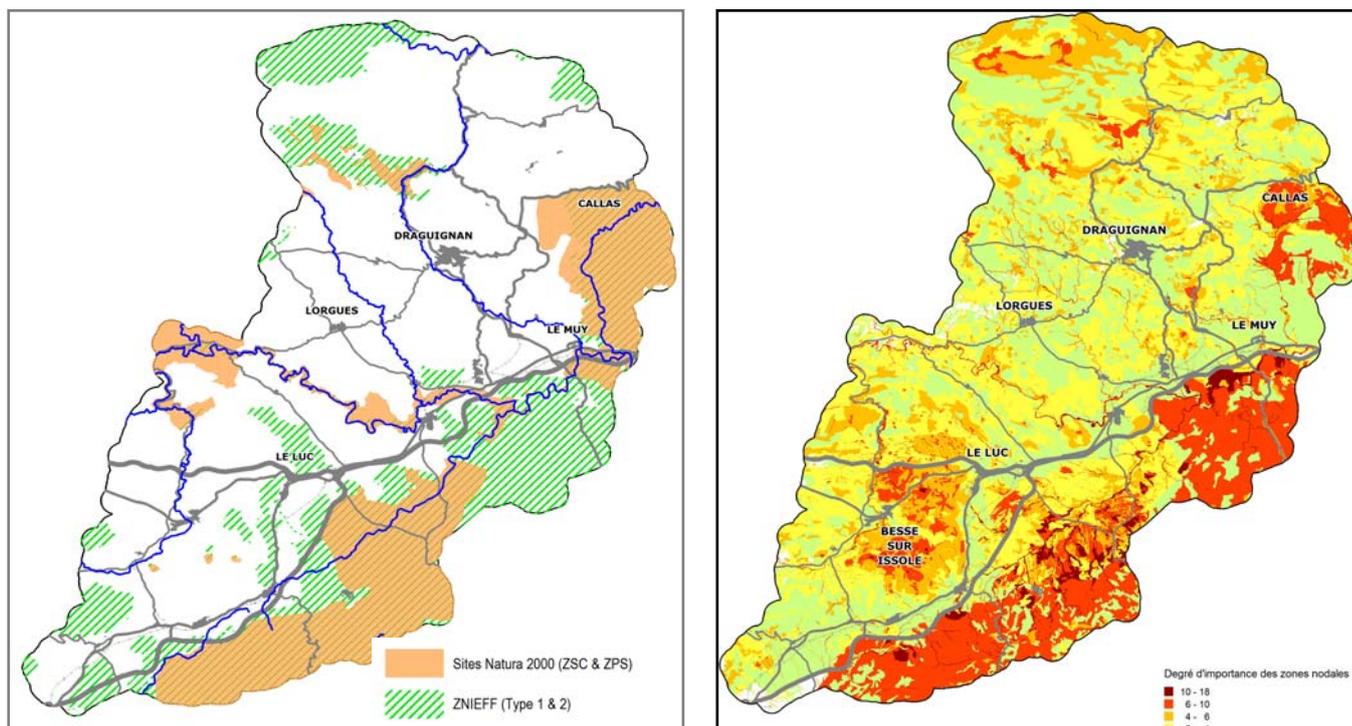
Hormis ces grands axes, l'ensemble du réseau hydrique associé aux annexes humides (ripisylves et zones hydromorphes) d'une part, et les lignes de crête des reliefs calcaires ou cristallins d'autre part, forment l'essentiel du réseau de corridors naturels secondaires qui assurent l'organisation des flux biologiques.

Plusieurs zones de connexions entre unités écologiques à fort enjeu fonctionnel se dessinent :

- entre les piémonts de Canjuers et le Centre Var, par les collines d'Ampus et de Figanières ;
- entre le Haut-Var et les massifs Colle du Rouet – Estérel, par les collines de Callas, Bargemon et Claviers, à l'est de l'aire d'étude ;
- entre les massifs cristallins des Maures et de la Colle du Rouet, au niveau de l'Est de la commune du Muy ;
- entre les collines calcaires du Moyen Var et la dépression permienne au niveau du Luc en Provence ;
- entre les collines les plus orientales du massif de la Sainte-Baume (Flassans et Besse sur Issole) et le massif des Maures, au niveau de Gonfaron et Pignans.

Dans ces secteurs, la conservation des continuités écologiques est une priorité pour assurer des échanges entre les grands systèmes naturels de l'aire d'étude.

Place des continuums dans le réseau d'espaces naturels remarquables



Une grande partie des zones à plus haut niveau fonctionnel sont localisées dans les périmètres d'espaces remarquables présents sur le territoire : Znieff de type 1 et 2 et sites Natura 2000 (ZSC + ZPS).

La comparaison des deux cartes met toutefois en évidence des secteurs sur lesquels se cumulent divers types de fonctionnalités (zones périphériques et zones nodales pour plusieurs espèces), qui n'apparaissent pas dans les périmètres relatifs au patrimoine naturel. C'est notamment le cas :

- des collines de Besse-sur-Issole, qui apparaissent importantes pour un nombre élevé d'espèces. Ces secteurs ne sont retenus dans le réseau Natura 2000 et dans l'inventaire des Znieff que pour les mares temporaires calcicoles ;
- de la vallée de l'Issole ainsi qu'une grande partie des cours d'eau secondaires du territoire ;
- des collines comprises entre Draguignan, Lorgues et le Muy.

Au sein d'une trame d'apparence banale, plusieurs de ces espaces assurent des relais importants entre les unités naturelles les plus prestigieuses de l'aire d'étude (massif et plaine des Maures, Colle du Rouet, plateau de Canjuers...) et de la périphérie (Sainte Baume, Haut Verdon, Estérel). La mise en évidence des continuités écologiques permet de **matérialiser un réseau de zones fonctionnelles**, complémentaire du réseau d'espaces naturels tel qu'il est aujourd'hui établi sur les territoires analysés.

Cette observation milite pour mettre en œuvre une approche d'analyse globale du territoire affranchie dès le départ des limites des périmètres relatifs aux inventaires du patrimoine naturel.

2.2. Recherche des fragilités

Le but de cette approche est d'identifier les zones pour lesquelles les risques de rupture et d'interruption des continuums sont les plus marqués. Sont considérées comme des zones de fragilité les zones les plus rétractées du continuum. Dans ces zones les plus étroites, des niveaux de perturbation même faibles peuvent entraîner l'interruption des flux biologiques et altérer les connexions entre les populations d'espèces liées au continuum. L'interruption des flux biologiques et l'isolement des populations renvoient au problème de la fragmentation des aires vitales, source importante de l'érosion de la biodiversité.

Une approche de recherche des zones de fragilité a été **testée sur le continuum forestier**. Pour ce continuum, la largeur de 50 mètres a été choisie comme seuil de fragilité. Lorsqu'un élément du paysage forestier présente une largeur supérieure à 50 mètres, cet élément est considéré comme fonctionnel et peu fragile. Dans le cadre de la présente analyse, la dimension du seuil a été motivée par un souci de lisibilité : à l'échelle de travail utilisée (1/25 000^{ième}), un segment de 50 mètres sur le terrain est représenté par un linéaire de 2 mm sur une carte. La valeur de ce seuil devra être adaptée à chaque étude, en fonction du territoire concerné, des espèces indicatrices retenues et du type de continuum analysé. Ce critère est primordial pour l'analyse des fragilités et devra faire l'objet d'une concertation avec **les spécialistes des différentes espèces et des milieux**. Ce point d'étape devra être validé par un comité de pilotage.

En appliquant ce seuil, les dimensions du continuum forestier ont été mesurées verticalement et horizontalement, tous les 50 mètres, grâce à un réseau de transects. Les zones du continuum dont la largeur calculée est inférieure à 50 mètres sont considérées comme des zones fragiles.

Etape 1 : Positionnement des transects de mesure sur le continuum forestier



Etape 2 : mesure systématique, tous les 50 mètres de la largeur des zones constituant le continuum (segments rouges)

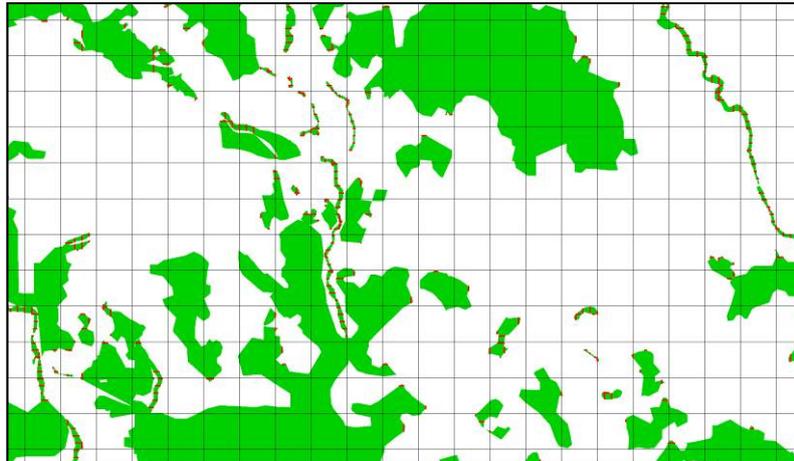


Etape 3 : identification des zones de fragilité en sélectionnant uniquement les segments inférieurs ou égaux à 50 m



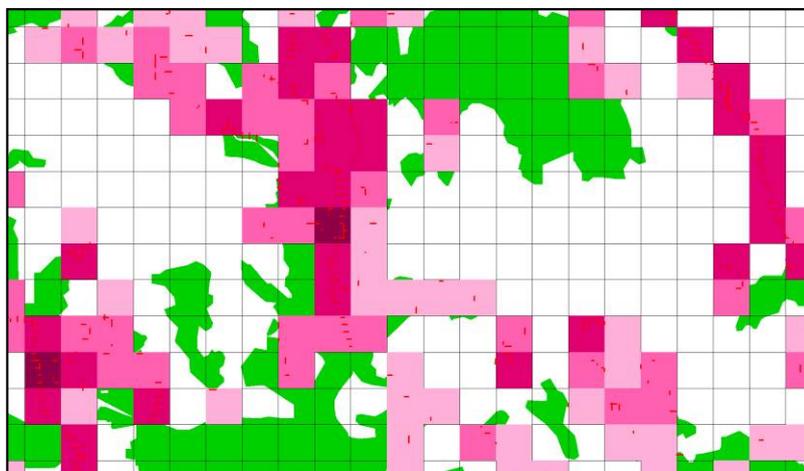
Afin de donner une image spatiale lisible de cette fragilité, la zone d'étude a été découpée en mailles homogènes de 250 mètres de côté. A l'intérieur de chaque maille, les points de fragilité (segments mesurés inférieur à 50 mètres) ont été comptabilisés.

Etape 4 : comptage des segments inférieurs à 50 m à l'intérieur de chaque maille de la grille de 250 x 250m



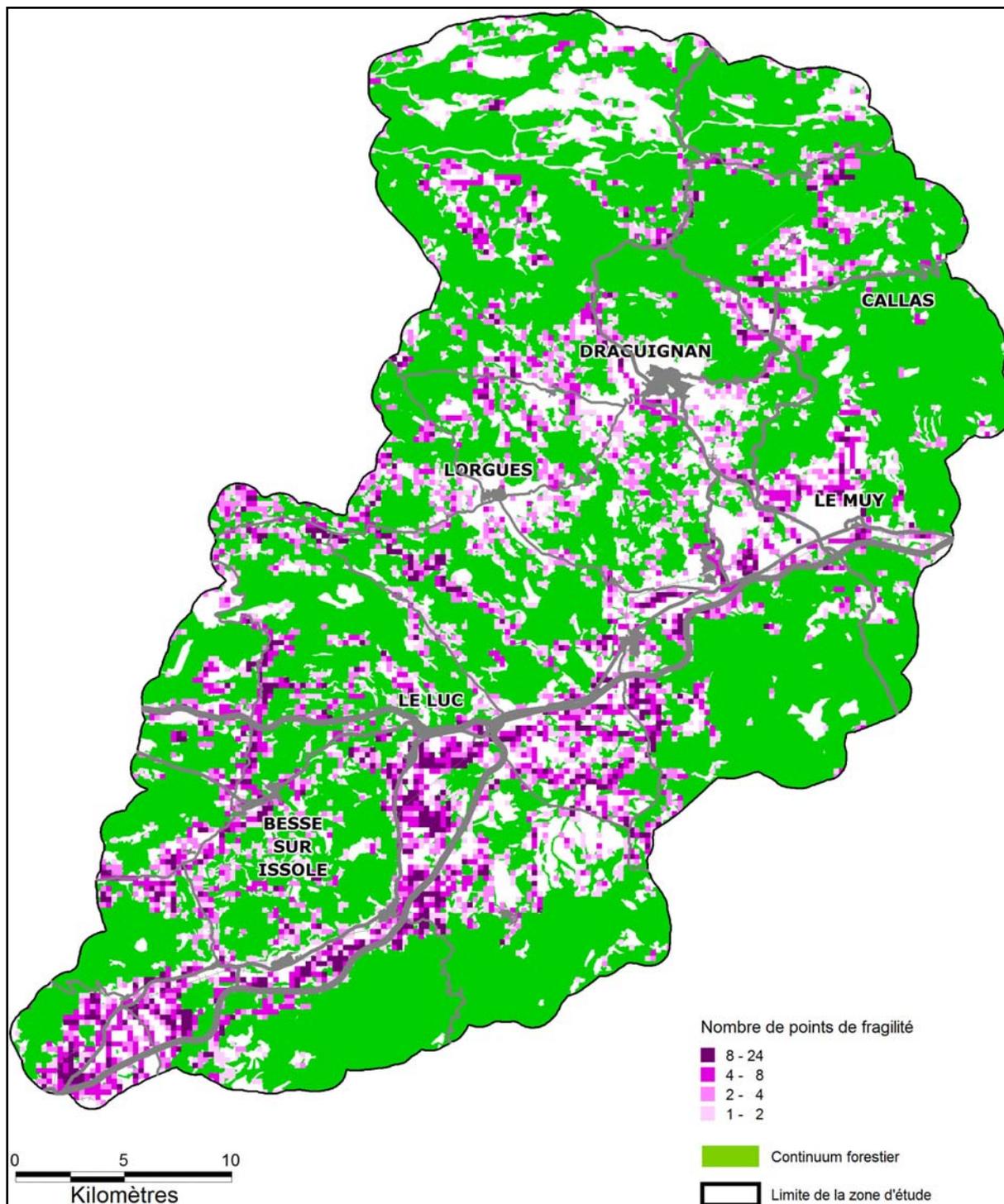
Dans chaque élément de la maille, le niveau de fragilité est directement lié au nombre d'éléments de petite taille. La répartition du nombre d'éléments de petite taille en classe d'effectifs permet de visualiser facilement les niveaux de fragilité.

Etape 5 : représentation cartographique de la fragilité



Sur l'image ci-dessus, la densité de la couleur est proportionnelle au nombre d'éléments de petite taille : plus une maille est foncée, plus le continuum forestier est étroit et fragile. Les mailles qui ne contiennent aucun élément de petite taille correspondent soit à des zones peu fragiles en continuum, soit à des zones dépourvues d'éléments forestiers.

Mise en évidence des zones de fragilité du continuum forestier



La carte des fragilités permet de mettre facilement en évidence certaines caractéristiques du territoire étudié :

- l'importance du couvert forestier se traduit par de vastes zones continues, actuellement peu fragiles. La cohérence du continuum permet la conservation d'une bonne connectivité entre les zones septentrionales de Canjuers et les zones thermophiles du sud de l'aire d'étude : massif des Maures par les connexions est et collines de Besse-sur-Issole par les connexions ouest. Des hiatus apparaissent dans ces continuités, notamment au droit du Muy (axe est) et au droit de Lorgues (axe ouest).
- une zone de fragilité majeure s'identifie dans la dépression permienne, où le continuum est réduit à de nombreux éléments de petite taille (souvent des bosquets et des réseaux de haies) dans une trame elle-même peu forestière (zones agricoles et zones urbaines).
- les axes des cours d'eau se distinguent également par des niveaux de fragilité élevés. Le long des vallées de l'Issole et de l'Argens notamment, les ripisylves sont souvent réduites à des rideaux linéaires plus ou moins discontinus.
- la périphérie des principales agglomérations (Le Luc, Lorgues, Draguignan, le Muy, Besse-sur-Issole) montre également une tendance marquée vers la réduction du continuum à des éléments de petite taille. Le secteur Lorgues – Draguignan – Le Muy apparaît comme une zone de fragilité marquée, qui pourrait altérer les échanges entre le Haut-Var et les zones méridionales.
- des zones de fragilité du continuum forestier apparaissent dans des secteurs ayant conservé des organisations paysagères de grande qualité. C'est le cas par exemple des zones agricoles de Fontigon à Ampus, qui ont conservé des prairies humides maillées par un réseau bocager. Dans ce cas, la fragilité du continuum n'est pas corrélée avec une altération de la fonctionnalité.

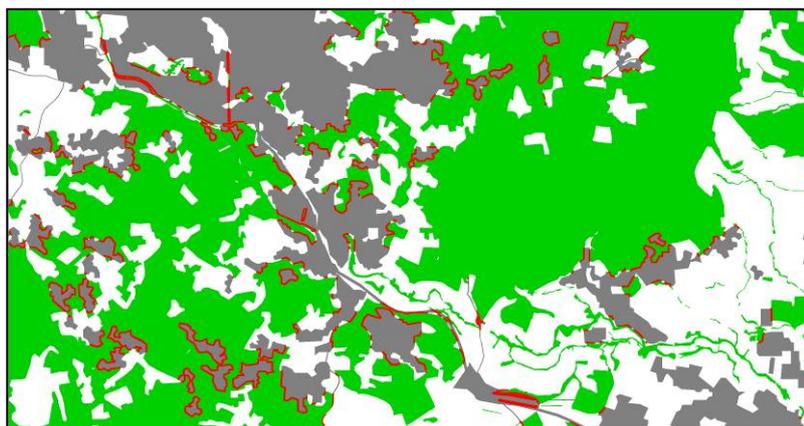
2.3. Caractérisation des menaces.

L'évaluation des menaces qui s'exercent sur un continuum est réalisée par l'identification des secteurs où ce continuum est soumis aux plus fortes sources de perturbations. Lorsque ces secteurs sont identifiés, l'évaluation d'un indicateur simple à mettre en œuvre permet de calculer l'importance des niveaux de menaces. Comme pour l'évaluation de la fragilité, la démarche a été testée sur le continuum forestier.

Sont considérées comme principales sources de perturbations les zones artificialisées : les zones urbaines (dense et diffuses), les zones de grands équipements (Source : OCSOL2006), les réseaux routiers et ferroviaires principaux (Source : BD Carto) correspondant aux liaisons autoroutières et aux liaisons nationales et régionales.

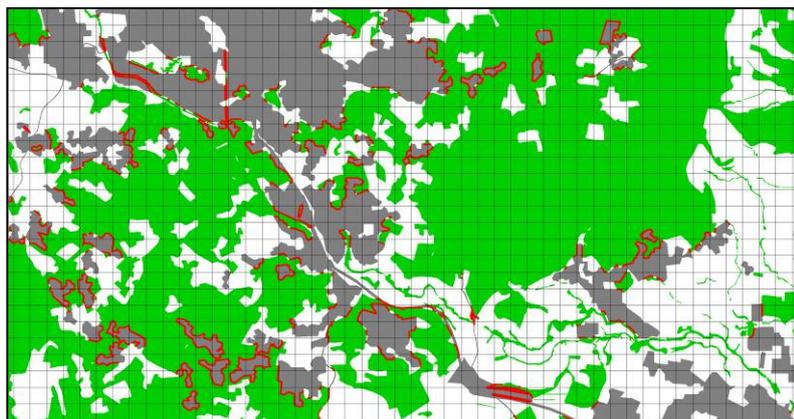
Toutes les zones du continuum forestier situées directement en contact avec une ou plusieurs zones artificialisées ont été identifiées grâce à l'utilisation d'une zone tampon placée autour du continuum forestier. Toutes les zones d'intersection entre la zone tampon du continuum et les zones artificialisées sont considérées comme des zones de contact avec une source de perturbation.

Etape 1 : identification des zones de contact direct entre zones artificialisées et continuum



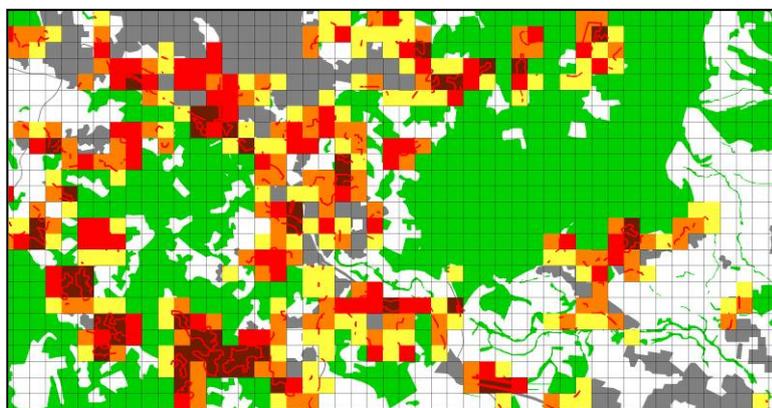
Ces linéaires de contacts établis sont replacés dans la grille de mailles homogènes de 250 mètres de côté. A l'intérieur de chaque maille de la grille la somme des linaires de contact entre continuum et zone artificialisée a été calculée.

Etape 2 : intersection entre les zones de contacts identifiées et la grille de 250 x 250m

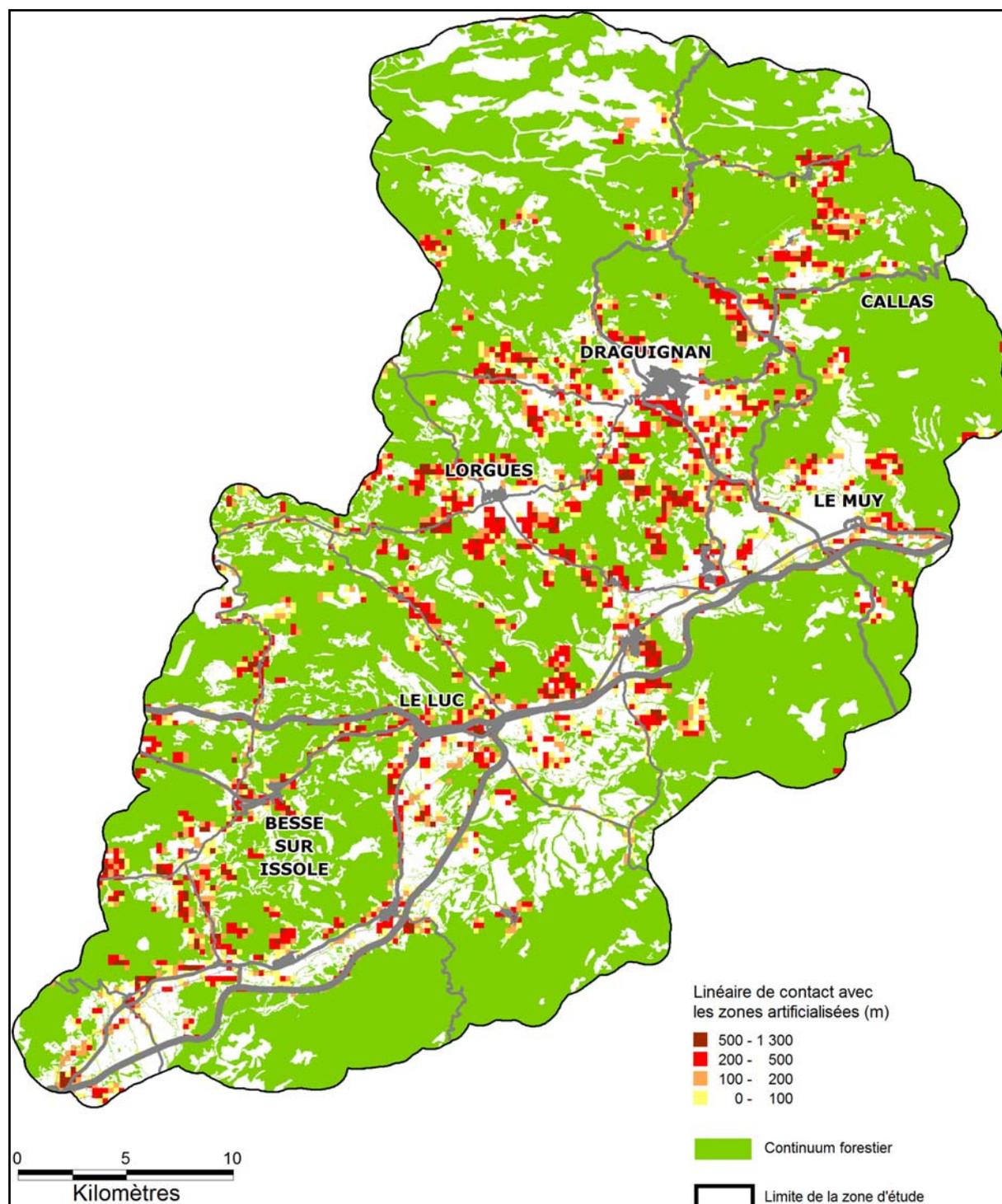


Les linéaires de ces zones de contacts ont été mesurés par maille. Ces mesures sont ensuite représentées sous forme de classes de longueurs de contacts : les couleurs les plus foncées se rapportent aux mailles contenant les plus grands linéaires de contact entre zone artificialisée et continuum. Ces situations correspondent aux niveaux de menaces les plus élevés.

Etape 3 : calcul de la somme de la longueur totale de contact dans chaque cellule de la grille et cartographie



Mise en évidence des zones de menaces sur le continuum forestier

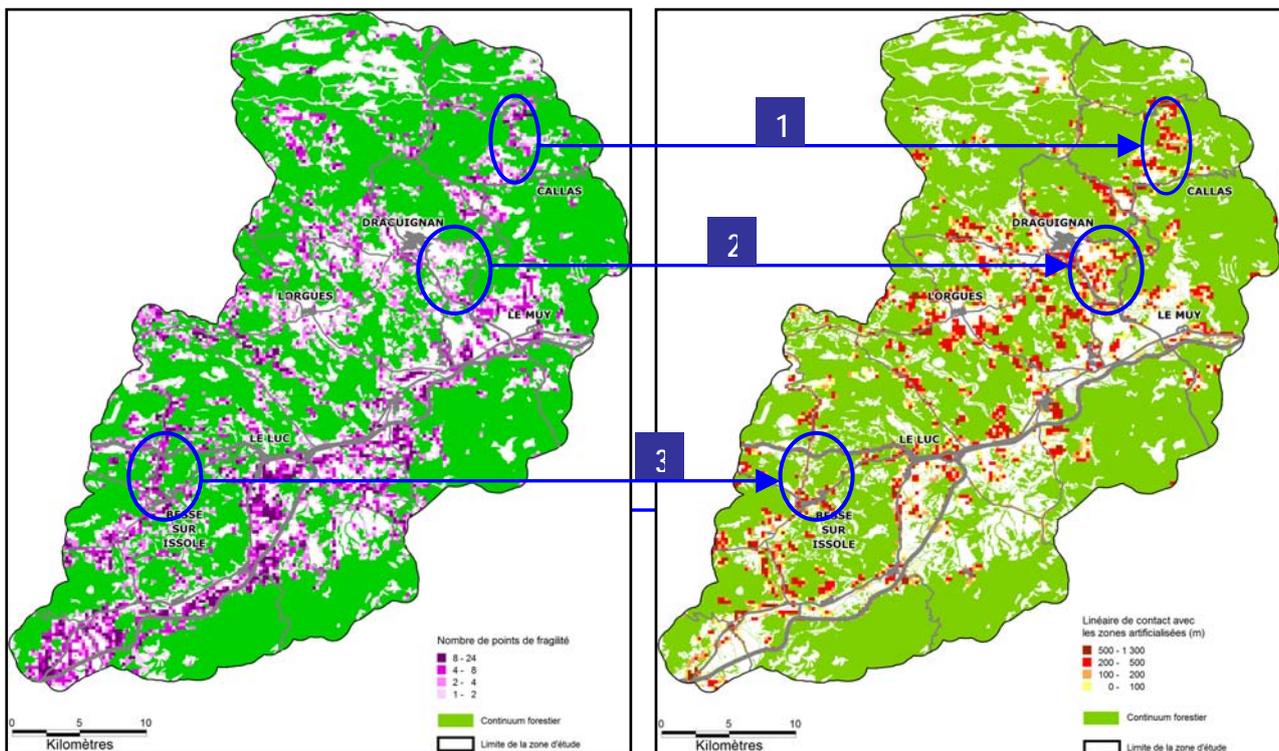


Les plus fortes pressions qui menacent l'intégrité du continuum forestier sont liées aux infrastructures et aux zones urbanisées. Dans un objectif de meilleure lisibilité, le réseau routier a été placé en premier plan sur la carte ce qui masque les zones de menaces qui se trouvent sous l'infrastructure linéaire. Les zones de contact n'apparaissent donc pas partout, mais elles ont bien été prises en compte dans l'analyse.

La distribution des zones les plus menacées est hétérogène à l'échelle du territoire étudié. De grandes unités peu menacées subsistent. Elles correspondent aux secteurs bénéficiant d'une protection (Massif des Maures, Colle du Rouet) ou à des espaces actuellement peu convoités par l'urbanisation (secteur de Canjuers, protégé par son statut de camp militaire).

Les secteurs les plus menacés se répartissent en marge des principales agglomérations. Ce sont à nouveau les périphéries de Lorgues, Draguignan et Le Muy qui montrent la situation la plus préoccupante vis-à-vis du continuum forestier. D'autres secteurs de fort antagonisme avec le continuum forestier apparaissent en marge de ces agglomérations : zones urbanisées de Callas et Figanières, au nord de Draguignan, bordure nord de la dépression permienne...

La mise en évidence des zones menacées est une approche complémentaire à l'évaluation des fragilités. Le croisement de ces deux analyses permet d'établir une typologie de situations très contrastées.



1 : Zones fragiles et menacées. Il s'agit des situations les plus critiques vis-à-vis du risque de rupture du continuum forestier. Ces zones se situent principalement à l'ouest et au nord-est de l'agglomération de Draguignan (secteur de Flayosc, secteur Figanières-Callas), au nord du Muy, au sud de Besse-sur-Issolle (secteur de Carnoules) et sur les marges nord de la dépression permienne (Le Luc, Le Cannet des Maures). La rupture du continuum forestier dans ces secteurs entraverait fortement la dynamique d'expansion des populations d'espèces forestières depuis le nord du département (Verdon – Canjuers)

vers les zones protégées plus méridionales (Maures, Estérel). La prise en compte de ces situations nécessite une **intervention prioritaire**.

2 : Zones menacées et peu fragiles. Ces secteurs se localisent principalement dans les zones de contact des grands massifs et des agglomérations. La menace provient d'un grignotage progressif des marges forestières, sans remise en cause de la cohérence du continuum. Les zones de contacts entre les zones urbanisées de Trans et la Motte avec les massifs forestiers de bordure illustrent cette configuration. Cette situation nécessite une **vigilance** pour garantir le maintien de l'état fonctionnel du continuum.

3 : Zones fragiles et peu menacées. Ces secteurs correspondent à des milieux qui n'ont pas une vocation forestière, mais qui restent à l'écart des zones artificialisées. On y trouve une grande part des zones agricoles ayant conservé une structure bocagère (prairies humides d'Ampus, zones agricoles de Puget...) ainsi que les vallées des principaux cours d'eau (Argens, Issole) où l'agriculture a contraint le développement des ripisylves. En l'absence de menaces directes, ces situations peuvent faire l'objet de mesures **conservatoires**.

3. Approches prospectives

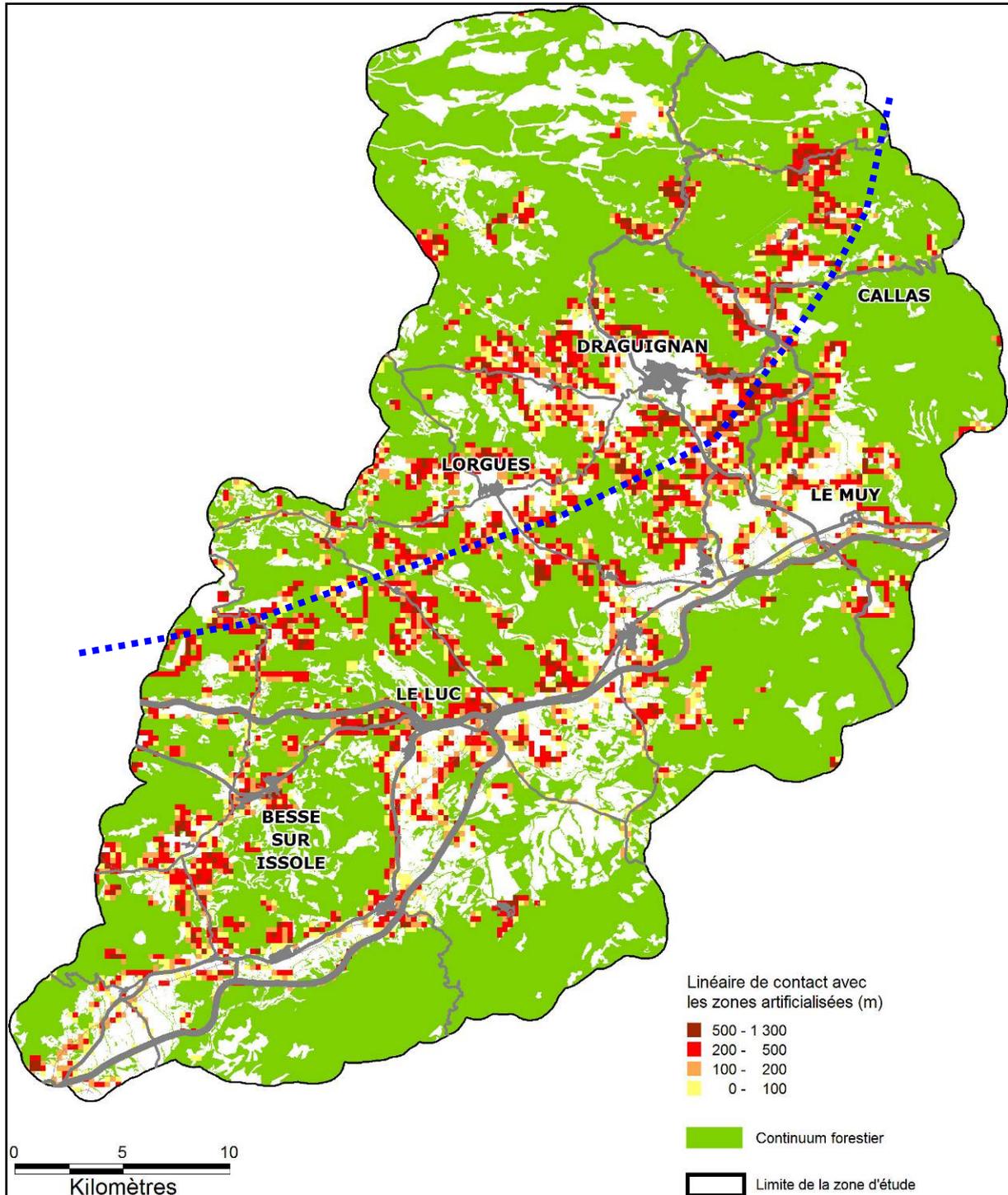
Les analyses précédentes ont porté sur la caractérisation des continuités écologiques à partir de trois indicateurs :

- les enjeux : ils se rapportent aux possibilités de maintien des populations d'espèces sur le territoire (espèces patrimoniales et espèces compagnes) ;
- la fragilité : elle témoigne de l'état de conservation actuel des continuums étudiés ;
- les menaces : cet indicateur renseigne sur les risques de ruptures des continuités. La confrontation entre fragilité et menaces permet de définir différentes stratégies dans l'objectif de conserver les continuités écologiques.

La démarche peut être poursuivie par diverses approches prospectives, permettant une analyse plus opérationnelle dans le cadre de projets de planification.

Quelques exemples d'applications concrètes de la démarche proposée sont fournis dans les pages qui suivent.

3.1. Mise en évidence de l'accroissement de la pression sur les milieux



La méthode utilisée pour caractériser les menaces portant sur les continuums a été appliquée aux projets d'extension des zones artificielles :

- recherche des zones de contacts entre le continuum forestier et les zones artificielles futures,
- intersection des zones de contact avec la grille de 250 m x 250 m
- calcul des linéaires de contact et cartographie des classes de longueur dans la matrice.

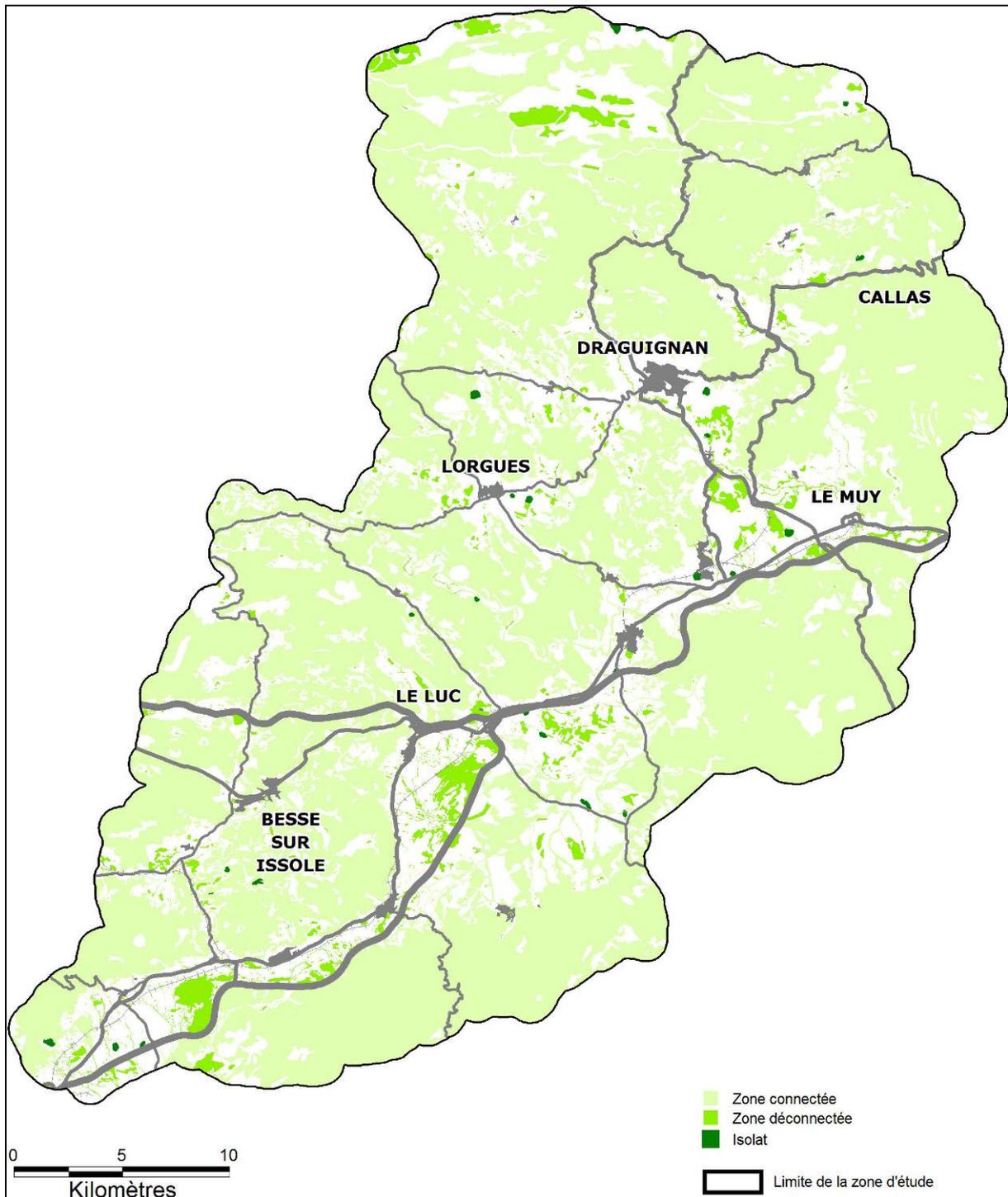
Les informations utilisées pour l'extension des zones artificialisées se rapportent aux zones d'urbanisation future telles qu'elles figurent dans les documents d'urbanisme. Dans le cadre de la présente analyse, cette approche est très imparfaite, dans la mesure où elle ne tient pas compte des éventuels projets de création de nouvelles voies de communication et suppose que toutes les zones urbanisables seront toutes urbanisées dans leur intégralité. Néanmoins, ces zonages témoignent au minimum de la volonté d'urbaniser et de la pression qui pèse sur les milieux naturels. La distinction entre différents niveaux de menace serait également pertinente : les zones d'activités, les zones d'urbanisation dense ou les zones d'urbanisation diffuse, les projets qui intègrent ou non les objectifs de conservation des trames écologiques... n'occasionnent pas les mêmes pressions sur le milieu naturel.

Malgré ces réserves, la carte fournit des indications intéressantes sur les tendances évolutives du continuum forestier :

- l'effet de coupure des principales agglomérations du centre Var est nettement accentué.
- un effet barrière parallèle au sillon permien se dessine, reliant Cabasse, le Thoronet, Lorgues, Draguignan, Figanières et Callas. Dans cette perspective, les possibilités de connexions entre les massifs forestiers au nord et au sud du département s'avèrent fortement entravées.
- les pressions sur les marges nord de la dépression permienne s'accroissent sur la quasi-totalité du linéaire. Les piémonts des massifs constituent une zone de transition très importante entre Provence cristalline et Provence calcaire. Plusieurs espèces trouvent dans cet écotone une part importante de leur population varoise (Astragale épineux, par exemple).
- l'extension des autres secteurs urbanisés (le Muy, le Luc, Besse-sur-Issole) accentue la fragmentation des unités naturelles.

La conservation d'une porosité suffisante devra être assurée pour pallier les grandes ruptures préfigurées par les documents de planification actuels.

3.2. Les isolats



Une analyse portant sur les éléments déconnectés du continuum forestier a été conduite. Le but de cette analyse est d'identifier les unités détachées du continuum, et qui pourraient être raccordées aux autres éléments forestiers dans le cadre d'opérations de restaurations de continuités.

Pour conduire cette analyse, trois types de zones ont été distingués à l'intérieur du continuum forestier :

- les zones connectées entre elles ou très proches, qui constituent un véritable continuum. Ces zones constituent les grandes trames forestières du département et s'avèrent à peu près continues de part et d'autre des infrastructures qui s'inscrivent dans le sillon permien ;
- les zones déconnectées, qui constituent des entités forestières de taille notable, mais non raccordées à la trame principale ;
- les isolats, qui sont des zones déconnectées et séparées de leur plus proche voisine par une distance supérieure à 250 mètres.

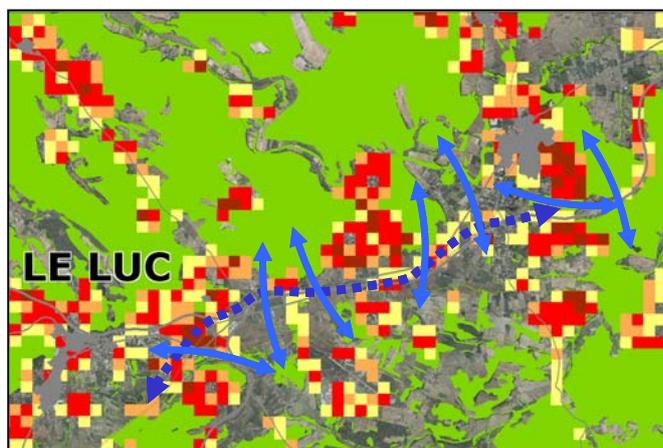
La majeure partie du continuum forestier du territoire s'inscrit dans une trame où tous les éléments gardent de bons niveaux de connexion entre eux. Les zones déconnectées représentent 43 900 ha et présentent une surface moyenne de 3,7 ha. Les isolats véritables ne représentent que 40,5 ha pour une surface moyenne de 1,3 ha.

La lecture de la carte montre que certaines zones déconnectées, qui ne peuvent pas être considérées comme des isolats car proches d'autres zones du continuum, n'en sont pas moins isolées par les axes de communication majeurs, comme au niveau du Luc ou du Muy. Le remaillage de ces entités avec le reste du continuum pourrait être un élément favorable pour la conservation des espèces forestières qui s'y maintiennent.

3.3. Exemples d'application

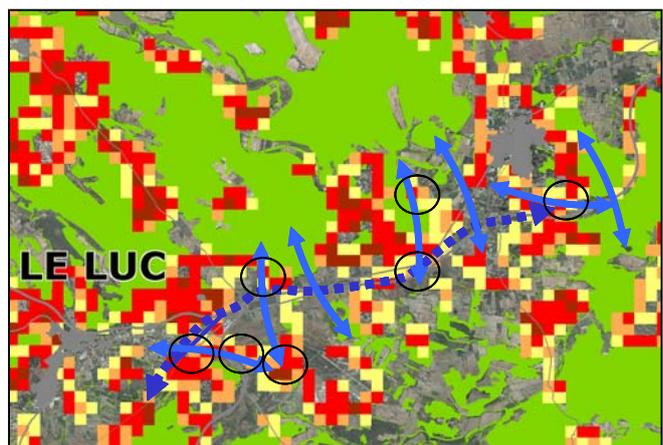
Exemple 1 : Le Luc

Dans l'exemple ci-dessous, qui se rapporte à la commune du Luc, la carte du continuum forestier (en vert) est associée à l'évaluation des niveaux de menaces actuelles et futures.

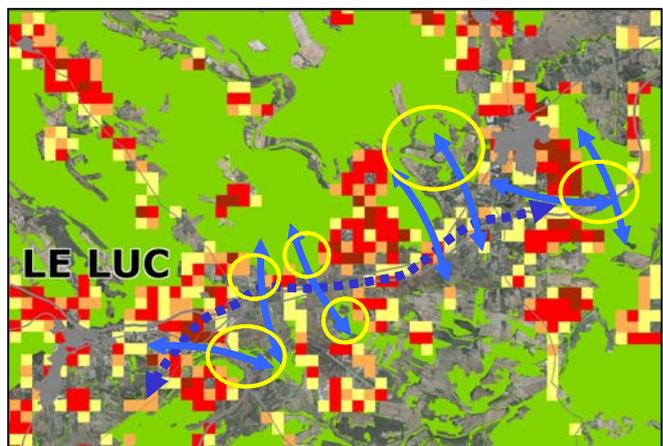


Outre les menaces liées aux zones urbaines, le fonctionnement écologique actuel du secteur (2008) est particulièrement altéré par les grandes infrastructures (A8 et A57 notamment), qui accompagnent les bordures nord de la dépression permienne (matérialisées par la flèche pointillée). Les flèches bleues illustrent la localisation des corridors locaux, représentés par des zones conservant un potentiel de connectivité grâce à des réseaux de haies, des bosquets ou des rubans forestiers. Dans ce contexte très

fortement anthropisé, la conservation de ces connexions est primordiale.



En 2020, l'extension des zones urbanisées apparaît comme un facteur aggravant les ruptures écologiques de ce secteur. Une grande part des zones de connexions identifiées à partir de la situation actuelle se trouve en 2020 dans un contexte artificiel qui ne permet plus de maintenir des échanges (cercles noirs).

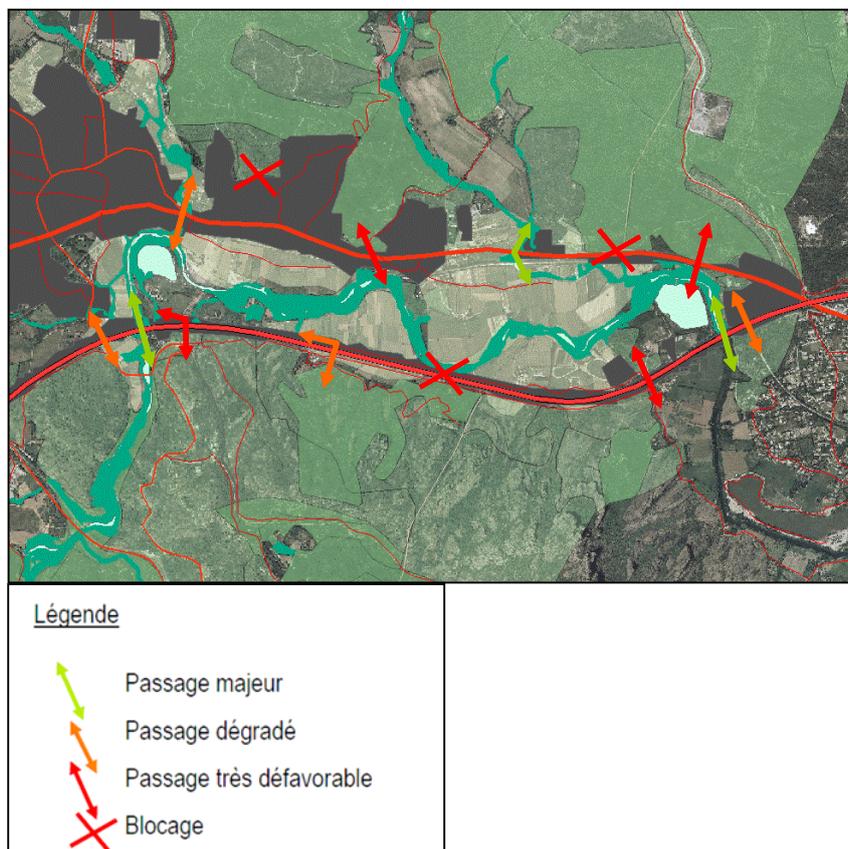


La conservation des corridors biologiques doit être intégrée dans les documents de planification. D'après les constats opérés sur la situation 2008, plusieurs secteurs devraient être affectés à la fonction de connexion écologique (cercles jaunes).

Les limites de ces secteurs peuvent être matérialisées dans les documents d'urbanisme, avec prescriptions relatives à leur conservation et à leur entretien (Espaces boisés classés, Zones naturelles indicées...).

Exemple 2 : Le Muy

Les analyses conduites sur les continuités écologiques ont mis en évidence l'intérêt fonctionnel de la zone de proximité entre le Rocher de Roquebrune et le bois de Palayson, deux entités naturelles d'un intérêt biologique majeur. Le diagnostic qui suit se rapporte aux possibilités d'exploitation de la zone par les Chauves-souris, qui font partie des espèces qui ont motivé la désignation du site Natura 2000 de l'Argens.

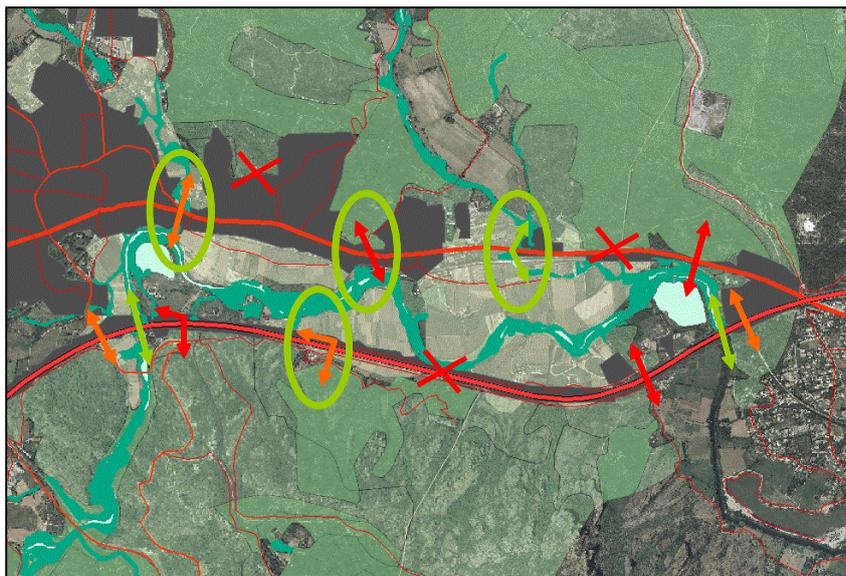


L'analyse de l'organisation des réseaux montre que les passages les plus importants sont associés aux corridors hydriques : ripisylves de l'Argens et de d'Endre. Plusieurs des secteurs fonctionnels sont actuellement dégradés : confluence Argens / Nartuby, altérée par les zones urbaines et les zones activité de l'est du Muy ; piémonts de San-Luen et réseaux du Rayol, contraints par l'extension du vignoble ; espaces boisés du Défens, à l'est, fortement fragmentés par l'autoroute A8 et la RN7.

Les zones urbanisées (bois des Bélugues, les Noguières) et la proximité de l'autoroute A8, dont l'emprise est accrue par les deux voies de substitution nord et sud, figurent parmi les zones les plus défavorables pour les espèces

L'amélioration de la fonctionnalité du site peut mettre en œuvre des mesures complémentaires :

- assurer la conservation des zones présentant une bonne qualité fonctionnelle : délimitation d'espaces boisés classés, classement en zones naturelles indicées avec réglementation appropriée ;
- améliorer les corridors dégradés et restaurer les points de blocages : reconstitution de réseaux, installation d'ouvrages de franchissement des infrastructures...



Légende

-  Passage majeur
-  Passage dégradé
-  Passage très défavorable
-  Blocage
-  Corridor à optimiser sous routier (élargissement de ripisylve, EBC-ER, pas de constructions proches, conserver l'agriculture, travailler sur l'éclairage urbain adéquate et le limiter fortement, réaliser des aménagements écologiques le cas échéant, etc.)

4. Principes de la méthode proposée

Les résultats obtenus à partir du travail réalisé sur les deux territoires de SCoT « Cœur du Var » et « Dracénie » conduisent à formuler une approche méthodologique en six étapes.

1 – Choix des espèces descriptives

Les espèces représentent la clé d'entrée de l'analyse. Chaque territoire est caractérisé par les cortèges d'espèces qui le peuplent à un temps donné et par des cortèges potentiels liés aux dynamiques progressives ou régressives dont il est l'objet. Ces cortèges sont identifiés à partir d'un **recueil de données** (inventaires du patrimoine naturel existant, bibliographie, audit de personnes ressources).

A l'issue de ce recueil de données, des espèces indicatrices sont sélectionnées pour l'analyse. La sélection s'opère suivant plusieurs critères : intérêt patrimonial, représentativité, dynamique des populations, niveau de connaissance, superficie de l'aire d'étude... En fonction de ces critères sont retenues : des **espèces cibles** (espèces patrimoniales pour lesquelles le territoire est important), des **espèces indicatrices** (espèces bénéficiant de bonnes connaissances en termes de distribution sur le territoire et présentant des exigences écologiques proches de celles des espèces cibles) et des **espèces compagnes** (qui présentent des exigences écologiques proches de celles des espèces cibles et des espèces indicatrices). L'ensemble des espèces doit être **représentatif des grands traits de la diversité biologique du territoire**, de manière à appréhender les éléments les plus remarquables du patrimoine naturel, mais également la « nature ordinaire », qui constitue la matrice indispensable à leur conservation.

2 – Typologie des continuums à analyser

Les espèces informent sur les organisations paysagères dont elles ont besoin. En fonction des espèces descriptives retenues, les types de continuums caractéristiques du territoire sont identifiés.

Etape de validation des points 1 et 2 par un comité scientifique associé à la démarche (CSRPN, collège d'experts...) portant sur les espèces retenues et les structures de paysage dont elles dépendent.

3 – Etablissement des différents types de continuums

Les différents types de continuums caractéristiques des fonctionnements écologiques du territoire sont établis à partir des bases de données disponibles, complétées si besoin par photointerprétation.

Pour chaque continuum, les caractéristiques des unités cartographiées conduisent à identifier des zones nodales, des zones tampons et des zones d'exclusion pour chacune des espèces retenues pour l'analyse. Les zones nodales sont obtenues à partir des stations connues d'une espèce, complétées par les stations analogues situées dans l'aire de répartition de l'espèce.

Quelques contrôles sur site sont recommandés, afin de vérifier si les zones nodales mises en évidence par la cartographie coïncident avec une organisation d'habitats compatible avec les exigences de

l'espèce. Dans le cas contraire, les critères utilisés pour la cartographie devront être réadaptés et/ou complétés par une photo-interprétation.

4 – Elaboration du réseau écologique

Les cartes obtenues pour chacune des espèces sont compilées de manière à obtenir une carte synthétique par continuum. Les différentes cartes synthétiques sont à leur tour compilées afin de mettre en évidence les grandes zones fonctionnelles du territoire où coexistent des organisations d'habitats complémentaires (écocomplexes). Ces synthèses sont traduites en terme d'enjeu de conservation des continuités écologiques et de responsabilité vis-à-vis des espèces qui en dépendent.

5 – Evaluation des fragilités et des risques de ruptures.

Les continuums écologiques font l'objet d'une évaluation des fragilités et des menaces. Tous les continuums ne sont pas pertinents pour conduire cette approche. Les continuums fortement morcelés ou organisés en réseaux linéaires (rivage, lignes de crêtes, ripisylves....) ne seront pas intégrés à cette analyse.

Etape de validation des points 3,4 et 5 par le comité scientifique associé à la démarche.

6 – Analyse prospective (analyse des projets).

Prise en compte des réseaux écologiques dans les projets. Propositions de mesures d'amélioration.
